

Antti Kaihovaara, Katri Haila, Kirsi Noro,  
Vesa Salminen, Valtteri Härmälä, Kimmo Halme,  
Kari Mikkela, Veli-Pekka Saarnivaara, Henrik Pekkala

## **Innovaatioekosysteemit elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyön vahvistajina**

**Helmikuu 2017**

Valtioneuvoston selvitys-  
ja tutkimustoiminnan  
julkaisusarja 28/2017

# KUVAILULEHTI

<b>Julkaisija ja julkaisuaika</b>	Valtioneuvoston kanslia, 15.2.2017		
<b>Tekijät</b>	Antti Kaihovaara, Katri Haila, Kirsi Noro, Vesa Salminen, Valtteri Härmälä, Kimmo Halme, Kari Mikkela, Veli-Pekka Saarnivaara, Henrik Pekkala		
<b>Julkaisun nimi</b>	Innovaatioekosysteemit elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyön vahvistajina		
<b>Julkaisusarjan nimi ja numero</b>	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 28/2017		
<b>Asiasanat</b>	Innovaatio, ekosysteemi, elinkeinopolitiikka, innovaatiopolitiikka, kasvu, yrityspalvelut, yritykset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset, yhteistyö		
<b>Julkaisun osat/ muut tuotetut versiot</b>	15/2016; Mitä innovaatioekosysteemit ovat ja miten niitä voi kehittää? Policy Brief		
<b>Julkaisuaika</b>	Helmikuu, 2017	<b>Sivuja</b> 136	<b>Kieli</b> Suomi

## Tiivistelmä

Erilaisten ekosysteemien merkitys elinkeinoelämän ja innovaatiotoiminnan kehittymiselle on tärkeä. Talouden uudistumisessa keskeisessä asemassa ovat uudet innovaatiot. Tiedon määrän ja saatavuuden nopea kasvu, viestintäteknologian kehitys sekä arvoverkostojen globalisoituminen ovat muuttaneet innovaatiotoimintaa. Nämä kehityskulut ovat vahvistaneet yhteistyön ja avoimuuden merkitystä innovaatiotoiminnassa. Uudet ideat jalostuvat uusiksi tuotteiksi ja palveluiksi yhä useammin verkostomaisesti usean eri toimijan vuorovaikutuksessa. Näitä eri toimijoiden muodostamia tiiviitä, keskinäisriippuvuuksiin perustuvia yhteistyöverkostoja kutsutaan ekosysteemeiksi.

Tässä raportissa tarkastellaan ekosysteemien kehitystä ja sisäistä dynamiikkaa. Tapauksena ovat olleet neljä kansantaloudellisesti merkittävää ekosysteemiämme (Metsäala, Digiala, Terveysala ja CleanTech). Raportissa on lisäksi selvitetty erityyppisten yrityspalvelujen merkitystä ekosysteemien kehitykselle kansallisten ja kansainvälisten tapauksien avulla.

Tehty selvitys tukee näkemystä siitä, että Suomeen on kehittynyt ja kehittymässä hyvin toimivia elinkeino- ja innovaatioekosysteemejä. Julkisella sektorilla on suuri merkitys ekosysteemien kehittämisessä. Ekosysteemien tukeminen edellyttää julkiselta sektorilta kuitenkin tulevaisuudessa uudistumiskykyä ja ekosysteemin ajattelun lisäämistä.

Erityisesti yrityspalveluiden tulee uudistua ekosysteemisiksi yrityspalveluiksi. Käynnissä oleva kasvupalvelu- ja maakuntauudistus tarjoavat otollisen tilaisuuden koko yrityspalvelujärjestelmän tarkasteluun siten, että se huomioi nykyistä paremmin tässä raportissa käsitellyt ekosysteemien kehittämiseen liittyvät haasteet ja näkökulmat.

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2016 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa (tietokayttoon.fi).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

# PRESENTATIONSBLAD

<b>Utgivare &amp; utgivningsdatum</b>	Statsrådets kansli, 15 2 2017		
<b>Författare</b>	Antti Kaihovaara, Katri Haila, Kirsi Noro, Vesa Salminen, Valtteri Härmälä, Kimmo Halme, Kari Mikkilä, Veli-Pekka Saarnivaara, Henrik Pekkala		
<b>Publikationens namn</b>	Innovationsekosystem som förstärkare av samarbetet mellan näringsliv och forskning		
<b>Publikationsseriens namn och nummer</b>	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 28/2017		
<b>Nyckelord</b>	Innovation, ekosystem, näringspolitik, innovationspolitik, tillväxt, företagstjänster, företag, högsolor, forskningsinstitut, samarbete		
<b>Publikationens delar /andra producerade versioner</b>	15/2016; Vad är innovationsekosystem och hur kan de utvecklas? Policy Brief		
<b>Utgivningsdatum</b>	Februari, 2017	<b>Sidantal</b> 136	<b>Språk</b> Finska

## Sammandrag

Ekosystem av olika slag har stor betydelse för utvecklingen av näringslivet och innovationsverksamheten. I förnyelsen av ekonomin spelar nya innovationer en central roll. Den snabba ökningen av informationens volym och tillgänglighet, kommunikationsteknologins utveckling samt värdenätverkens globalisering har förändrat innovationsverksamheten. Dessa processer har förstärkt betydelsen av samarbete och öppenhet inom innovationsverksamheten. Nya idéer förädlas till nya produkter och tjänster allt oftare i nätverksform genom interaktion mellan flera aktörer. Detta slags täta samarbetsnätverk av olika aktörer som baseras på inbördes relationer kallas ekosystem.

I denna rapport granskas ekosystemens utveckling och inre dynamik. Fallstudieobjekt har varit fyra nationalekonomiskt betydelsefulla ekosystem (skogs-, digital-, hälsoområdet och CleanTech). Rapporten har dessutom undersökt olika företagstjänsters betydelse för ekosystemens utveckling med hjälp av nationella och internationella fallstudier.

Undersökningen stöder uppfattningen att det har utvecklats och håller på att utvecklas väl fungerande närings- och innovationsekosystem i Finland. Den offentliga sektorn har stor betydelse för utvecklingen av ekosystemen. Stödet till ekosystemet kräver dock att den offentliga sektorn i framtiden har förmåga till förnyelse och ökat ekosystemiskt tänkande.

Framför allt företagstjänsterna måste förnyas och bli ekosystemiska. Den pågående tillväxttjänst- och landskapsreformen erbjuder en gynnsam möjlighet till granskning av hela systemet med företagstjänster, eftersom den bättre än tidigare tar hänsyn till utmaningar och synpunkter på utvecklingen av de ekosystem som behandlas i denna rapport.

Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan för 2016 (tietokaytoon.fi).

De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

## DESCRIPTION

<b>Publisher and release date</b>	Prime Minister's Office, 15 2 2017		
<b>Authors</b>	Antti Kaihovaara, Katri Haila, Kirsi Noro, Vesa Salminen, Valtteri Härmälä, Kimmo Halme, Kari Mikkilä, Veli-Pekka Saarnivaara, Henrik Pekkala		
<b>Title of publication</b>	Innovation ecosystems as drivers of research–industry cooperation		
<b>Name of series and number of publication</b>	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 28/2017		
<b>Keywords</b>	Innovation, ecosystem, economic policy, innovation policy, growth, enterprise services, businesses, higher education institutions, research organisations, cooperation		
<b>Other parts of publication/ other produced versions</b>	15/2016; What are ecosystems and how can they be developed? Policy Brief		
<b>Release date</b>	February, 2017	<b>Pages</b> 136	<b>Language</b> Finnish

### Abstract

Various ecosystems play an important role in economic development and innovation activities. New innovations are key to economic regeneration. The rapid increase in the volume and availability of information, the evolution of communication technologies, and the globalisation of value networks have changed the way innovations are created. These developments have increased the importance of co-operation and openness in innovation activities. The refinement of ideas into new products and services increasingly takes place through network-based interaction between multiple actors. These tight-knit, interdependent networks are called ecosystems.

The development and internal dynamics of ecosystems are examined in this report based on four case subjects, all of which are ecosystems of national economic importance (Forestry, Digital Business, Healthcare, and CleanTech). In addition, the report examines the role of different types of enterprise services from the point of view of the development of ecosystems through national and international case studies.

The findings of the report support the view that well-functioning economic and innovation ecosystems have been created and continue to be created in Finland. The public sector plays an important role in their development. However, in order for it to continue effectively supporting these ecosystems in the near future, the ability to regenerate and enhanced ecosystemic thinking are needed.

In particular, services aimed at enterprises must be transformed into ecosystemic services. The growth service and regional reform which is currently under way offers an excellent opportunity for reviewing the enterprise service system as a whole in order to improve its ability to meet the challenges and aspects of ecosystem development which are examined in this report.

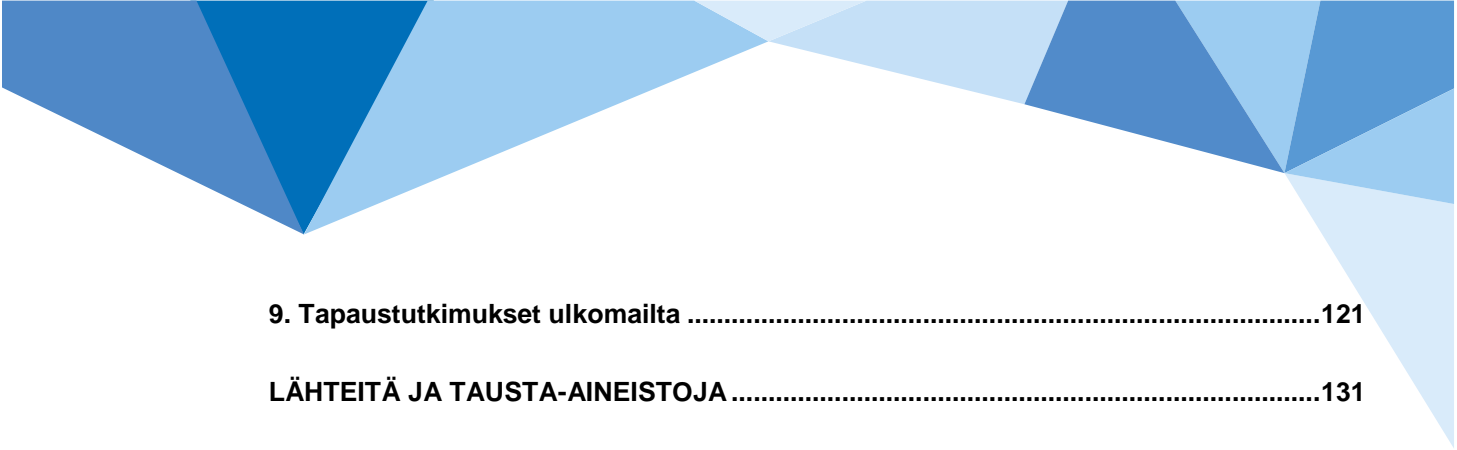
This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research for 2016 (tietokayttoon.fi).

The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.



# SISÄLLYS

<b>Esipuhe .....</b>	<b>7</b>
<b>Tiivistelmä.....</b>	<b>8</b>
<b>OSA 1: SYNTEESI .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Johdanto .....</b>	<b>10</b>
1.1 Selvityksen tavoitteet ja toteutus .....	10
1.2 Ekosysteeminäkökulma elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaan .....	13
<b>2. Ekosysteemit ja niiden dynamiikka .....</b>	<b>16</b>
2.1 Ekosysteemit – mistä oikein puhutaan? .....	16
2.2 Elinkeino- ja innovaatiopolitiikan ekosysteemit.....	16
2.3 Ekosysteemien elinkaaret.....	18
<b>3. Tapaustutkimusten analyysi ja yhteenveto.....</b>	<b>20</b>
<b>4. Yrityspalvelut ekosysteemeissä.....</b>	<b>28</b>
4.1 Yrityspalvelut innovaatioekosysteemien rakentajina .....	28
4.2 Yksittäisten yritysten tukemisesta ekosysteemiajatteluun .....	30
4.3 Yrityspalvelut ja ekosysteemien kehitys .....	33
<b>5. Johtopäätökset ja suositukset .....</b>	<b>39</b>
5.1 Ekosysteemien kehittäminen .....	39
5.2 Ekosysteemejä tukevien yrityspalvelujen kehittäminen.....	42
5.3 Konkreettisia toimenpide-ehdotuksia.....	44
<b>OSA 2: TAPAUSTUTKIMUKSET .....</b>	<b>48</b>
<b>6. Yhteistyön kehitys Suomessa .....</b>	<b>48</b>
<b>7. Tapaustutkimukset Suomesta .....</b>	<b>56</b>
7.1 Metsäalan innovaatioekosysteemi osana biotaloutta .....	56
7.2 Digialan ekosysteemi ja Oulun rakennemuutos .....	67
7.3 Terveysala – pääkaupunkiseudun terveysteknologia-ekosysteemi .....	86
7.4 CleanTech – Puhtaan energian ekosysteemi.....	101
<b>8. Esimerkkejä ekosysteemisistä yrityspalveluista.....</b>	<b>113</b>



9. Tapaustutkimukset ulkomailta .....	121
LÄHTEITÄ JA TAUSTA-AINEISTOJA .....	131

# ESIPUHE

Tässä valtioneuvoston rahoittamassa selvityshankkeessa tarkasteltiin elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja yliopistojen yhteistyön vahvistamista ekosysteemisen kehittämisen näkökulmasta. Ekosysteemeillä ja niitä tukevilla politiikkatoimilla pyritään ratkaisemaan erityisesti sellaisia yhteiskunnallisia laajoja ja monimutkaisia ongelmia, jotka vaativat useiden toimijoiden osaamista. Ekosysteemit voivat olla myös väline uudistaa elinkeinorakennetta ja yrityksiä.

Ekosysteemien kehittäminen ei ole täysin uutta Suomessa. Nokian ja sen ympärille syntyneen telekommunikaatioalan kehityksen taustalla on löydettävissä paljon samankaltaisuuksia ekosysteemisestä kehittämisestä. Ekosysteemit kokoavat erilaisia toimijoita ja toimenpiteitä työskentelemään yhdessä. Kumppanuuteen perustuva kehittäminen vaatii yrityksiltä paitsi verkostoitumista, myös parempaa ymmärrystä kokonaisratkaisujen tuottamista eduista globaalissa kilpailussa. On kuitenkin korostettava, että kaikki kehittäminen ja kasvu ei tapahdu ekosysteemeissä. Suomessa on paljon yrityksiä ja yritystoimintaa, jotka menestyvät ja kasvavat olematta mukana ekosysteemeissä. Ekosysteeminen kehittämisote ei myöskään korvaa perinteistä elinkeinokeino- ja innovaatiopolitiikkaa, jolla varmistetaan yritysten yleiset toimintaympäristön edellytykset ja osaamisen laajapohjainen kehittäminen.

Tämä raportti selkeyttää ekosysteemeistä käytävää keskustelua ja käsitteitä. On olemassa erilaisia ekosysteemejä, joilla saattaa olla hyvinkin erilaiset syntymekanismit ja tavoitteet. Ekosysteemityyppien tunnistaminen on tärkeää yrityspalvelujen kehittämisessä. Raportissa on myös konkreettisia ehdotuksia toimenpiteistä, joilla julkinen sektori voi osaltaan edistää ekosysteemien syntyä ja kehittymistä. Raportissa kuvatut neljä erilaista ekosysteemiä auttavat ymmärtämään ekosysteemin toimialan sisäistä kehitysdynamiikkaa ja paikallisten olosuhteiden merkitystä menestymiselle.

Raportin selkeä viesti päättäjille ja kehittäjille on, että jokainen ekosysteemi vaatii syvää ymmärrystä kehittämisen pullonkauloista ja ekosysteemikohtaisesti räätälöityjä toimenpiteitä. Tarvitaan myös uudenlaista rahoitusosaamista sekä toimenpiteitä, joilla poistetaan kasvun esteitä. Kehittämis- ja testausalustoilla on tärkeä rooli innovaatioiden markkinoille viemisessä. Kehitysympäristöjen rakentamiseksi tulee kehittää kannusteita ja investointimalleja, joihin yritykset voivat omalla työllään ja teknologioillaan osallistua ja joista ne voivat hyötyä esimerkiksi referensseinä.

Raportin johtopäätökset ja suositukset antavat erinomaista pohjatietoa elinkeino- ja innovaatiopolitiikan linjausten tueksi. Osa tuloksista on myös sellaisenaan yritysten ja kehittäjien hyödynnettävissä ekosysteemien rakentamisessa käytännön tasolla.

Kiitän lämpimästi hankkeen toteuttajia ansiokkaasta selvityksestä sekä kaikkia, jotka ovat tuoneet oman asiantuntemuksensa selvitykseen haastattelujen ja työpajojen kautta. Hankkeen ohjauksesta vastasi ministeriöiden asiantuntijoiden ryhmä: Kai Husso, Mika Pikkarainen ja Hanna-Maria Urjankangas TEM:stä, Eeva Kaunismaa OKM:sta, Sari Löytökorpi VNK:sta, Laura Höijer, Virve Hokkanen ja Heidi Holkeri YM:stä, Sanna Nieminen VM:stä ja Kati Vuorenvirta PLM:sta. Lisäksi Petri Räsänen Pirkanmaan liitosta osallistui työhön asiantuntijana.

Helsingissä 2.2.2017

Ohjausryhmän puheenjohtaja

Pirjo Kutinlahti  
Työ- ja elinkeinoministeriö

## TIIVISTELMÄ

Tiedon määrän ja saatavuuden nopea kasvu, viestintäteknologian kehitys sekä arvoverkostojen globalisoituminen ovat jo muuttaneet innovaatiotoiminnan logiikkaa. Uusien ideoiden syntyminen ja käyttöönotto on muutosten myötä mahdollista kaikkialla maapallolla mistä johtuen kilpailu on nykyään aidosti globaalia. Globaalin toimintaympäristön muutokset korostavat systeemisen lähestymistavan, yhteistyön ja avoimuuden merkitystä innovaatioiden syntyprosessissa. Tämä toteutuu parhaiten yritysten, tutkimuslaitosten, julkisen sektorin, kuluttajien ja muiden toimijoiden tiiviissä vuorovaikutuksessa eli innovaatioekosysteemeissä.

Ekosysteemien kehittämisen mukaan tuominen elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaan on tärkeää. Se nostaa elinkeino- ja innovaatiopolitiikan keskiöön globaalin toimintaympäristön muutoksen edellyttämät toimintamallit – avoimuuden, yhteistyön, vuorovaikutuksen, jatkuvan oppimisen ja kyvyn mukautua muutoksiin.

Julkinen sektori ei voi suoraan johtaa ekosysteemejä, mutta sillä on kuitenkin tärkeä rooli ekosysteemien rakentamisessa ja kehittämisessä. Käytännössä ekosysteeminen politiikka tarkoittaa paitsi huolehtimista hyvin toimivasta yleisestä toimintaympäristöstä (mm. koulutus, tutkimus, rahoitus, infrastruktuuri), myös innovaatiokentän toimijoiden ponnistelujen suuntaamista kohti merkittäviä yhteiskunnallisia haasteita. Se edellyttää aktiivista verkostojen fasilitoitua sekä tiivistä vuoropuhelua yritysten ja tutkimustoimijoiden kanssa.

Julkisen sektorin tärkeimpänä tehtävänä innovaatioekosysteemien kehittämisessä on tehdä strategisia painopistevalintoja, joiden kautta Suomen kaltainen pieni maa pystyy fokuosoimaan elinkeino- ja innovaatiotoimintaansa mahdollisimman tehokkaasti. Strategisten valintojen ja painopisteiden määrittäminen on keskeinen edellytys sille, että pärjäämme rajallisilla resursseilla globaalissa kilpailussa.

Tässä selvityksessä tarkasteltujen merkittävimpien kansallisten innovaatioekosysteemien analysointi osoittaa, että myös toimivilla yrityspalveluilla on merkittävä rooli innovaatioekosysteemien toiminnassa ja jatkuvassa kehityksessä. Tuleva maakuntaudistus ja sen myötä tapahtuva merkittävä yrityspalvelujen uudelleenorganisointi luo kuitenkin tällä hetkellä epävarmuutta ja pelkoa kansallisten innovaatioekosysteemien toimijoissa, mutta tarjoaa toisaalta hyvän mahdollisuuden ”ekosysteemipalvelujen” kehittämiseksi. Yrityspalveluiden kehittämisessä tulisi jatkossa huomioida vahvemmin ekosysteemien kehittämiseen liittyvät kysymykset ja ekosysteemien eri elinkaaren vaiheet.

Yrityspalvelujen kehittäminen on perinteisesti keskittynyt markkinapuute-ajatteluun. Markkinapuute-lähestymistapa johtaa käytännössä palvelujärjestelmään, joka korostaa yksittäisille yrityksille suunnattuja ”reaktiivisia” palveluita ja palvelupolun rakentamista yritysten tarpeista käsin. Tämä lähestymistapa yrityspalveluiden tarjontaan on edelleen relevantti monelta osin erityisesti, jos sitä tarkastellaan yleisenä toimintaympäristön kehittämisenä ja ”peruspalveluverkoston” rakentamisena.

Ekosysteemien rakentaminen kuitenkin edellyttää, että yksittäisten yritysten tarpeiden lisäksi pystytään huomioimaan laajemman ekosysteemin kehittäminen. Tämän tyyppinen malli korostaa reaktiivisuuden sijaan proaktiivista ja strategisempaa ekosysteemin rakentamista, jossa keskeistä on yhteisen vision ja luottamuksen rakentaminen eri toimijoiden välillä. Hyviä esimerkkejä tämän suuntaisista palveluista ja ohjelmista on jo olemassa niin kansallisella kuin



alueellisellakin tasolla ja niiden sisältöä on tarkasteltu yksityiskohtaisesti tämän selvitysraportin tapaustutkimuksissa.

Ekosysteemiajattelussa on monelta osin kyse uudenlaisesta metaforasta ja ajattelutavasta, jossa tiettyä ilmiötä tarkastellaan ”järjestelmän” tai ”koneen” sijaan dynaamisena ja itseohjautuvana ekosysteeminä, johon liittyy paljon epävarmuuksia ja avoimia lopputulemia. Innovaatiotoiminta ja yritysten kehitys ovat mitä suurimmassa määrin tämän tyyppistä toimintaa. Näin ollen myöskään yrityspalveluita ei ole mielekästä tarkastella innovaatioita ja kasvua tuottavana koneistona, vaan jatkuvasti muuttuvana palveluekosysteeminä. Tämä edellyttää palveluilta joustavuutta ja kykyä uusiutua ja vastata alati muuttuviin tarpeisiin. Sen vuoksi palveluiden kehittämisessä tulisi korostaa kokeilevuutta ja ”fail fast” -kulttuuria, jossa toimintamalleja testataan ja pilotoidaan yhdessä yritysten kanssa ja sen jälkeen skaalataan parhaat käytännöt.

Kansallisten innovaatioekosysteemien esimerkit osoittavat, että innovaatioekosysteemien ja sen toimijoiden välisen vuorovaikutuksen ylläpitäminen edellyttää orkestrointia ja fasilitointia sekä tätä toteuttavaa toimintaa tai prosessia. Vuorovaikutuksen ylläpitäminen ja fasilitointi edellyttää pitkäjänteistä, luotettavaa toimijaa, jota ei voida hoitaa lyhytjänteisellä projektirahoituksella.

Ekosysteemien kehittämisessä tarvitaan jatkossa myös yhteistyöalustoja, jotka fasilitoivat toimijoiden (elinkeinoelämä, korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja julkinen sektori) yhteistyötä, tiedonvaihtoa ja yhteisen vision muodostamista. Alustat edustavat uudentyyppisiä ekosysteemipalveluja, ja ne voidaan ymmärtää fyysisinä, digitaalisina ja sosiaalisina yhteistyöalustoina, jotka palvelevat yhteistyön ja toimijoiden välisten muodostumista ja koordinaatiota.

Tulevassa maakuntauudistuksessa ja yrityspalvelu-uudistuksessa tulisikin pyrkiä huomioimaan myös merkittävimpien innovaatioekosysteemien tarpeet vuorovaikutuksen fasilitointiin ja orkestrointiin liittyen. Samalla uudistuksessa tulee pyrkiä varmistamaan se, että paikallisella tasolla innovaatioekosysteemin vuorovaikutusta ylläpitävällä taholla ja innovaatioekosysteemin muilla toimijoilla säilyvät edelleen toimivat yhteistyösuhteet ja toimintaprosessit suhteessa niihin yrityspalvelutoimintoihin, joiden organisointi tapahtuu valtakunnallisesti.

# OSA 1: SYNTEESI

## 1. JOHDANTO

Tämä selvitysraportti on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan toimenpanoa. Selvitys liittyy osaltaan hallituksen osaaminen- ja koulutus -kärkihankkeeseen, jonka tavoitteena on vahvistaa elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten yhteistyötä innovaatioiden kaupallistamiseksi. Tässä johdantoluvussa on kuvattu selvityksen ja kaantuminen erillisiin osakokonaisuuksiin sekä kuvattu kunkin osakokonaisuuden tavoitteet ja toteutustavat. Johdantoluku pitää sisällään myös osuuden, joka johdattelee lukijan perehtymään ekosysteeminäkökulmaan sekä näkökulman kasvavaan merkitykseen osana elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaa.

### 1.1 Selvityksen tavoitteet ja toteutus

#### Tavoitteet

Tämä selvitys elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten yhteistyöstä ja niiden toimintaedellytysten parantamisesta on jakaantunut kolmeen osakokonaisuuteen, joihin on sisältynyt seuraavanlaisia tavoitteita.

**Osakokonaisuuden 1** päämääränä on ollut tarkastella korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten oikeusaseman vaikutusta sektoreiden väliseen yhteistyöhön. Osion toteutuksesta on vastaananut asianajotoimisto Bird & Bird Oy. Osakokonaisuuden tavoitteena on ollut selvittää, miten korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten erilaiset oikeusasemat vaikuttavat niiden keskinäiseen ja yritysten kanssa tekemään yhteistyöhön ja johtuvatko mahdolliset yhteistyön esteet säädöksistä vai jostakin muusta (kuten osapuolten omista käytännöistä ja toimintatavoista). **Tämän osakokonaisuuden tulokset on raportoitu Bird & Birdin tuottamassa erillisessä raportissa.**

Käsillä oleva raportti tarkastelee selvityskokonaisuudelle asetettuja kahta muuta osakokonaisuutta, joiden tavoitteet on esitelty seuraavaksi.

**Osakokonaisuus 2** tarkastelee vahvojen innovaatioekosysteemien (jäljempänä myös ekosysteemi) kehittämistä sekä näiden vaikuttavuuden vahvistamista julkisen sektorin näkökulmasta. Tavoitteena on ollut tunnistaa erilaisia määrällisiä ja laadullisia tekijöitä, joiden avulla erilaisten innovaatiokeskittyminen toimintaa voidaan tarkastella ja samalla tukea myös niiden syntyä ja kehitystä. Osakokonaisuudessa on tarkasteltu erityyppisiä esimerkkejä alueellisista ekosysteemeistä ja syvennetty näiden tapaustutkimusten kautta ekosysteemien dynamiikkaan sekä kykyyn luoda kasvua ja innovaatioita.

**Osakokonaisuus 3** tarkastelee julkisten yrityspalveluiden merkitystä osaamispohjaisen ja kansainvälisen liiketoiminnan kehittämisessä. Tavoitteena on ollut tunnistaa esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä, joiden avulla yrityspalvelut saadaan tukemaan vahvojen osaamiskeskittymien kehitystä. Osakokonaisuudessa on analysoitu yrityspalveluiden roolia ja kehittämistarpeita ekosysteemisestä näkökulmasta, yritysten tarpeista lähtien. Fokuksena ovat olleet erityisesti osaamisintensiviset, kasvua ja kansainvälistymistä tavoittelevat pk-yritykset ja yrittäjyyttä harkitsevat henkilöt.

## Lähestymistapa

Tässä selvityksessä osaamiskeskittymiä – ja erityisesti elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä niiden osana – on tarkasteltu **ekosysteemisestä näkökulmasta (ks. jäljempänä luku kaksi)**. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että selvitys on kohdistunut eri toimijoiden välisiin suhteisiin ja rooleihin sekä niiden kehittymiseen eli ekosysteemin dynamiikkaan.

Erityistä huomiota on kiinnitetty siihen, miten uusi tutkimustieto sekä elinkeinoelämän osaaminen ja resurssit saadaan kohtaamaan ekosysteemien eri toimijoiden kanssa. Selvityksen kohteena ovat olleet mm. lainsäädäntöön, sääntelyyn, toimintakulttuuriin ja erilaisiin ohjelmiin, instrumentteihin (ml. yrityspalvelut) ja toimintamalleihin liittyvät tekijät, jotka voivat vaikuttaa yksilöiden haluun, tavoitteisiin ja kyvykkyyksiin lähteä yrittäjiksi ja/tai osaamisen, kokemuksen, tiedon ja teknologian leviämiseen ekosysteemissä.

Lähestymistapa täydentää aiempien selvitysten (Pursula 2010) näkökulmia alueellisista keskittymistä pureutumalla syvemmin eri toimijoiden välisiin rooleihin ja suhteisiin, sekä tarkastelemalla sitä kautta:

- korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten oikeusaseman muutoksen vaikutusta näihin suhteisiin (ks. Bird&Birdin tuottama toinen raportti)
- keskittymien vaikuttavuuden (ja dynamiikan) seurantaan soveltuvia tekijöitä, ja
- esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä, joiden avulla yrityspalvelut saadaan tukemaan ekosysteemien kehitystä.

## Selvityksen sisältö, aineisto ja menetelmät

Tämä yllämainittuja osakokonaisuuksia kaksi ja kolme käsittelevä selvitys koostuu yhteensä yhdeksästä pääluvusta. Raportin luettavuuden parantamiseksi se on kuitenkin jaettu käytännössä kahteen erilliseen osioon. Ensimmäisen osio muodostuu pääluvuista 2-5, joissa on pyritty tiivistämään selvitysraportin keskeiset havainnot, johtopäätökset ja suositukset. Toinen osio koostuu pääluvuista 6-9. Näistä pääluvuista lukijan on mahdollista löytää yksityiskohtaisemmat kuvaukset selvitysraportin yhteydessä toteutetuista kotimaisista ja kansainvälisistä tapaustutkimuksista. Lisäksi luvussa kuusi on taustoitettua suomalaisen elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten yhteistyön kehityksen historiaa.

Seuraavassa on kuvattu tarkemmin tämän raportin eri päälukujen sisältöjä, niissä esiintyviä näkökulmia sekä käytettyjä menetelmiä.

### Ekosysteemit ja niiden dynamiikka

Selvityksen näkökulmia ja lähestymistapaa määrittelevässä luvussa kaksi tarkastellaan yksityiskohtaisemmin ekosysteemin käsitettä ja pyritään avaamaan ja jäsentämään erityyppisten ekosysteemien määritelmiä ja sisältöjä. Pyrkimyksenä on avata lukijalle tarkemmin erilaisten ekosysteemien keskeisiä ominaisuuksia havainnollisten jäsenysten ja kuvioiden avulla.

Luvussa kaksi tarkastellaan myös innovaatioekosysteemien merkitystä osana innovaatiopolitiikkaa. Samalla pyritään avaamaan lukijalle tarkemmin myös globaalia innovaatiotoiminnan logiikan muutosta ja murrosta, joka korostaa ekosysteemien merkitystä yhtenä innovaatiotoiminnan keskeisenä ajurina.

## **Tapaustutkimukset ja niiden yhteenveto**

Kolmannessa pääluvussa on esitetty yhteenveto ja analyysi toteutettujen neljän kansallisen tapaustutkimuksen osalta. Tapaustutkimusten yksityiskohtaisemmat kuvaukset löytyvät raportin liiteosiosta pääluvusta seitsemän.

Tapaustutkimuksissa selvitetään tarkemmin neljän, eri kasvualoihin (biotalous, terveysala, digitalisaatio ja puhdas teknologia) kuuluvan, osaamiskeskittymän kehitystä, toimintaa ja dynamiikkaa. Tavoitteena on ollut selvittää osaamiskeskittymän toimijoiden (yritykset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset, julkinen sektori ja yrityspalvelut) rooleja sekä niiden välisiä yhteistyön malleja, tehtävänjakoa ja dynamiikkaa. Pääkysymyksinä tapaustutkimusten osalta tapahtuneessa aineiston keruussa ja analysoinnissa on ollut: Millainen on osaamiskeskittymien kehityksen dynamiikka, niissä käytössä olevat yhteistyön muodot ja miten osaamiskeskittymien toimintaa voidaan edistää ja tukea?

Vaikka innovaatioekosysteemit eivät todellisuudessa välttämättä seuraa tarkkoja kansallisia, alueellisia tai toimialakohtaisia rajoja, valittiin tässä selvityksessä tapaustutkimusten kohteiksi neljä erilaista ekosysteemiä, myös niiden alueellinen ulottuvuus huomioiden.

Tapaustutkimuskohteiden valinnassa sovellettiin seuraavia kriteereitä:

- Relevanssi: Jokainen ekosysteemi on edustamansa kasvualan kannalta mielekäs kohde
- Suhteellinen/absoluuttinen merkitys: ekosysteemi on a) volyymiltaan joko kansallisesti merkittävä ja/tai b) ko. alueen kannalta suhteellisesti merkittävä
- Erilaisuus: Tapaustutkimuksiin valitaan dynamiikaltaan erilaisia tapauksia

Näiden kriteereiden perusteella tapaustutkimusten kohteiksi valikoituivat seuraavat neljä innovaatioekosysteemiä:

- Metsäalan kansallinen innovaatioekosysteemi
- Oulun ICT-alan innovaatioekosysteemi
- Pääkaupunkiseudun terveysteknologia-alan innovaatioekosysteemi
- Vaasan puhtaan energian innovaatioekosysteemi

Jokaisessa tapaustutkimuksessa toteutettiin 15–20 puolistrukturoitua asiantuntijahaastattelua, perehdyttiin keskeisimpiin aineistoihin dokumenttianalyysin avulla ja järjestettiin alueelliset työpajat, joissa käsiteltiin tapaustutkimusten alustavia tuloksia ja pohdittiin yhdessä toimenpiteitä ekosysteemin kehittämiseksi. Tapaustutkimusten aineisto perustuu yllämainittuun tiedonkeruuprosessiin, mutta kerätyn tiedon perusteella esitetyn analyysin ja johtopäätösten osalta vastuu on ollut selvityksen tekijöillä.

## **Yrityspalvelut ekosysteemeissä**

Selvityksen neljän luku käsittelee yrityspalveluiden roolia ja kehittämistarpeita innovaatioekosysteemien näkökulmasta sekä keinoja, joiden avulla yrityspalvelut saadaan tukemaan innovaatioekosysteemien kehitystä. Luvussa kuvataan mitä innovaatioekosysteemien lähestymistapa yrityspalveluiden näkökulmasta tarkoittaa. Luvussa tarkastellaan myös yrityspalveluiden tarjontaa ja roolia kansallisesti ja alueellisesti selvitykseen valittujen tapausesimerkkien kautta sekä pohditaan yrityspalveluiden tulevaisuuden kehitystarpeita.

Yrityspalveluosioon liittyviä kansallisia ja kansainvälisiä esimerkkikuvauksia on löydettävissä raportin liiteosiosta pääluvuista kahdeksan ja yhdeksän.

## 1.2 Ekosysteeminäkökulma elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaan

### Innovaatiotoiminnan muutos

Digitalisaatio ja perinteisten toimialojen rakenteelliset murrokset haastavat kehittyneet taloudet uusiutumaan ja etsimään uusia kasvualoja. Suomen kaltaisilla pienillä kansantalouksilla uusiutumiskyvyn merkitys on vielä tavanomaista suurempi, sillä ne ovat usein riippuvaisia muutamasta vahvasta vientialasta ja siten muita alttiimpia ulkopuolisille shokeille ja kriiseille.

Talouden uudistumisessa keskeisessä asemassa ovat uudet innovaatiot. Tiedon määrän ja saatavuuden nopea kasvu, viestintäteknologian kehitys sekä arvoverkostojen globalisoituminen muuttavat innovaatiotoimintaa. Ne mahdollistavat uusien ideoiden synnyn ja käyttöönoton nopeasti kaikkialla maapallolla. Muutos on tehnyt kilpailusta aidosti globaalia sekä muuttanut sen luonnetta yritysten ja toimialojen tasolta toimintojen ja henkilöiden tasolle.<sup>1</sup>

Innovaatiot perustuvat mitä suurimmissa määrin aiempiin innovaatioihin, mutta edellä mainitut kehityskulut ovat vahvistaneet yhteistyön ja avoimuuden merkitystä. Uudet ideat jalostuvat uusiksi tuotteiksi ja palveluiksi yhä useammin verkostomaisesti usean eri toimijan vuorovaikutuksessa. Verkostoja hyödyntämällä yrityksillä, korkeakouluilla ja tutkimuslaitoksilla on mahdollisuus ulottua tarvitsemaansa osaamiseen.<sup>2</sup> Eri toimijoiden muodostamia tiiviitä, keskinäisriippuvuuksiin perustuvia yhteistyöverkostoja kutsutaan **ekosysteemeiksi** (ks. tarkemmin luku kaksi).

Vaikka yrityksillä on luontainen intressi pitää kiinni omien tutkimus- ja kehitystoimiensa tuotoksista, ne joutuvat muuttuneessa toimintaympäristössä avaamaan omaa osaamistaan maksimoidakseen innovaatiotoimintansa hyödyt. Käyttäjien, alihankkijoiden, asiakkaiden ja muiden keskeisten sidosryhmien sisällyttäminen innovaatiotoimintaan avaa kehitetyt teknologiat osin muiden hyödynnettäväksi, mutta mahdollistaa myös uusien ideoiden virran takaisin yritykseen. Tämä voi johtaa myös tuottavampien liiketoimintamallien kehittämiseen.<sup>3</sup>

Avoimuuden, verkostojen ja yhteistyön tarve ei rajoitu ainoastaan yritysten välisiin suhteisiin ja niiden tuotteiden ja palveluiden käyttäjiin, vaan myös laajemmin ekosysteemin eri toimijoihin. Vaikka yritysten rooli uusien innovaatioiden syntymisessä onkin keskeinen, edellyttää erityisesti monimutkaisiin ongelmiin vastaaminen **systemisiä innovaatioita**, jotka syntyvät usein yritysten, julkisen ja kolmannen sektorin sekä korkeakoulujen välisenä yhteistyönä.<sup>4</sup> Viime vuosina on tunnustettu julkisten investointien merkitys monien merkittävien innovaatioiden taustalla. Tutkijat peräänkuuluttavat julkisen sektorin aktiivista roolia elinkeino- ja innovaatiopolitiikan suunnannäyttäjänä ja tiiviimpää julkisen ja yksityisen sektorin välistä yhteistyötä uusien ekosysteemien rakentamisessa.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ks. esim. Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business Press.

<sup>2</sup> Ks. esim. Valkokari, Katri ym. (toim.) (2014): *Ekosysteemit ja verkostojen parviäly. Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja*. VTT Technology 152. <http://www.vtt.fi/int/pdf/technology/2014/T152.pdf>

<sup>3</sup> Ks. esim. Chesbrough, Henry (2006): *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business School Press 2006.

<sup>4</sup> Ks. esim. Nesta (2013): *Systemic Innovation: A Discussion Series*. March–April 2013. [http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/systemic\\_innovation.pdf](http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/systemic_innovation.pdf)

<sup>5</sup> Mazzucato, Mariana (2013). *The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press.

## Kohti monipuolisempia yhteistyön muotoja

Innovaatiotoiminnan yhteistyön tavoitteet ja muodot ovat moninaiset. Edellä kuvattu on tuonut mukaan **systemisen näkökulman**, joka täydentää perinteisiä yhteistyön muotoja. Tutkimus- ja innovaatiopolitiikassa yhteistyön rakentamisella ja tiivistämisellä eri osapuolten kesken tavoitellaan resurssien suuntautumista kohteisiin, jotka tuottavat parhaan hyödyn yhteiskunnalle, ja jotka johtavat niukkojen resurssien tehokkaaseen käyttöön. Toisaalta tavoitteena on osaamis pääoman mahdollisimman tehokas siirtyminen hyödynnettäväksi. Yhteistyötavoitteet koskevat yliopistojen ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä sekä niiden ja yritysten välistä yhteistyötä. Tavoiteltavat yhteistyön muodot ovat monipuolistuneet viime vuosikymmenien aikana perinteisistä tutkimustiedon diffuusiokanavista (akateemisen henkilöstön liikkuvuus, tieteelliset julkaisut, konferenssit, yritysten tilaustutkimus ja yhteistutkimus, korkeakoulukeskintöjen lisensointi, tutkijoiden startup-yritykset) tiiviimpiin ja laajempiin yhteistyön muotoihin.

Perinteisellä yhteistutkimuksella on tavoiteltu

- korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välisessä yhteistyössä tutkimusresurssien tehokkaampaa käyttöä (yhteiset tutkimusinfrastruktuurit, päällekkäisyyksien välttäminen), parhaiden resurssien yhdistämistä sekä monitieteisen, ilmiö- ja haastelähtöisen tutkimuksen lisäämistä
- yritysten tutkimusyhteistyössä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välillä tutkimuksen suuntaamista elinkeinoelämän tarpeisiin, tutkimustulosten nopeampaa hyödyntämistä, julkisissa tutkimusorganisaatioissa olevan tiedon tehokkaampaa välittämistä yritysten tietoisuuteen sekä yritysten arvostaman tiedon ja osaamisen kumuloitumista tutkimusorganisaatioihin, jotta saadaan kasvatetuksi kansallista osaamis pohjaa elinkeinoelämälle tärkeillä aloilla ja levitetäksi sitä laajempaan käyttöön
- kansainvälisessä yhteistyössä muualla luodun ja luotavan tiedon hyödyntämistä ja tutkimuksen laadun kasvattamista
- alueellisessa yhteistyössä osaamiskeskittymien synnyttämistä, tutkimustulosten hyödyntämistä alueen kehityksessä sekä alueelta puuttuvan tiedon hankkimista muualta (kansallisesti ja kansainvälisesti)

OECD-maissa viime vuosikymmenen suuntaus monipuolisempiin ja tiiviimpiin yhteistyömuotoihin on sisältänyt muun muassa seuraavia yhteistyömuotoja:<sup>6 7</sup>

- **Julkisen tutkimussektorin uudistamisella** pyritään tutkimuksen laadun, relevanssin ja tehokkuuden lisäämiseen keskittämällä resursseja ja kasvattamalla kriittistä massaa. Tämä on lisännyt organisaatioiden yhdistymisiä ja kokoa, mutta myös tehokkaampaa koordinoitua tutkimusyksiköiden välillä sekä uusien johtamismenetelmien käyttöönottoa korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa autonomian, vastuullisuuden/tilivelvollisuuksien ja liike-elämässä koeteltujen operationaalisten menetelmien lisäämiseksi.
- **Julkisen tutkimussektorin organisoinnilla osaamiskeskittymiksi** tavoitellaan tieteellisen tutkimuksen laadun, relevanssin ja tehokkuuden lisäämistä, mikä liittyy strategiaan painopistevalintoihin, erikoistumiseen, kriittisen massan luontiin, usein toimintaympäristön elinkeinoelämän vahvuuksiin ja mahdollisuuksiin sekä verkottumiseen paitsi erikoistumisalueella myös sen ulkopuolella olevien kompetenssien ja osaamisen hankkimiseksi.

<sup>6</sup> OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014

<sup>7</sup> OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015

- **Strategisilla julkisen ja yksityisen sektorin välisillä kumppanuuksilla (engl. public-private-partnership) eli PPP -kumppanuuksilla (jäljempänä myös PPP)** etsitään tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan nopeampaa vastetta yhteiskunnallisten ja globaalien haasteiden jatkuviin muutoksiin ja liiketoimintamahdollisuuksien hyödyntämiseen. PPP-kumppanuuksissa tavoitellaan usein strategisia, pitkäjänteisiä, laaja-alaisia ja monitieteisiä yhteistyösuhteita, mutta myös lyhytaikaiset, laajuudeltaan rajoitetut yhteistyömuodot ovat yleisiä. Julkisten toimijoiden (valtio, kunnat), yritysten, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten, rahoittajien, opiskelijoiden ja kolmannen sektorin välillä kumppanuuksilla on monia muotoja yksittäisen yrityksen ja tutkimusorganisaation välisestä lyhytaikaisesta projektiyhteistyöstä sellaisten fyysisten tutkimuskeskittymien tai arvoverkkojen luontiin, joilla on spesifiset tavoitteet ja pitkän aikajänteen mandaatti, tai pitkäjänteisiin infrastruktuuri- ja ekosysteemiprojekteihin, joilla on pitkäjänteiset tavoitteet ja laaja verkosto. Yleensä tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan PPP-kumppanuuksilla tavoitellaan laajoja taloudellisia ja yhteiskunnallisia hyötyjä
  - jakamalla yritysten riskiä ja kustannuksia julkisella rahoituksella
  - varmistamalla laadukkaampi kontribuutio yksityiseltä sektorilta päämäärä-orientoituneeseen tutkimukseen ja lisäämällä kaupallisia ulkoisvaikutuksia julkisesta tutkimuksesta
  - vahvistamalla tulosten kaupallistumista julkisesta tutkimuksesta ja
  - parantamalla tutkimuksen infrastruktuureja ja pilotointialustoja.

Viime aikoina kumppanuudet ovat enenevässä määrin sisältäneet erilaisia **avoimen innovaation** aloitteita sekä start-upeihin liittyviä yhteistyöaloitteita pääomasijoittajien kanssa, jotka voivat syntyä opiskelijälähtöisesti, kaupunkien elinkeinopolitiikasta, kansallisista toimenpiteistä tai isojen yritysten toimesta tai näiden kombinaatioista.

Avoimen innovaation paradigma nostaa ulkopuolisen osaamisen yhtä tärkeäksi sisäisen tiedon rinnalle. Tieto voi virrata yritykseen lähes kaikkialta: yliopistoista ja muista julkisista instituutioista pieniin kasvuyrityksiin tai itsenäisistä keksijöistä vastavalmistuneisiin opiskelijoihin. Oman tiedon jakaminen ja yhteisen tiedon luonti tiettyynajaan asti ei olekaan enää huono asia liiketoiminnan kannalta, mutta yritysten on tehtävä se harkitusti omaan ansaintamalliinsa soveltuvasti.<sup>8</sup> Avoin innovaatio ei tarkoita avointa tutkimusta, jossa kaikki tutkimustulokset ovat vapaasti kaikkien hyödynnettävissä, vaan yritysten toimesta perusteellista harkintaa siitä, mitä kannattaa avata, mitä kehittää yhteistyössä ja mitä pitää omassa hallinnassa. Tämä johtaa myös sopimukseen avoimuudesta, yhteistyöstä ja hyödynnettävyydestä jo ennen arvoverkkojen ja yhteistyön muodostamista.

Uusilla toimintamuodoilla, kuten ekosysteemeillä, etsitään lisää tehokkuutta, nopeutta ja laajuutta tutkimuksen suuntaamiseen, laatuun, relevanssiin ja tutkimustiedon hyödyntämiseen innovaatioina.

Seuraavissa luvuissa avataan tarkemmin ekosysteemien käsitettä ja dynamiikkaa sekä uudenlaisia yhteistyön toimintamalleja aikaisemman kirjallisuuden ja tapausesimerkkien kautta.

<sup>8</sup> Torkkeli M. (toim.): Tekesin katsauksia 233/2008, Avoin innovaatio Suomessa: Yritysten, korkeakoulujen ja julkisen sektorin vuorovaikutus ja yhteistyö



## 2. EKOSYSTEEMIT JA NIIDEN DYNAMIIKKA

Ekosysteemin käsite on viime vuosina vakiinnuttanut asemansa elinkeino- ja innovaatiopolitiikan keskustelussa. Tässä luvussa on jäsennelty ekosysteemien käsitteitä ja aikaisempaa keskustelua ekosysteemien dynamiikasta. Analyysin pohjalta esitetään viitekehys elinkeino- ja innovaatiopolitiikalle ekosysteemien ja dynamiikan tarkasteluun.

### 2.1 Ekosysteemit – mistä oikein puhutaan?

Ekosysteemin käsite on alun perin lähtöisin luonnontieteistä, missä sillä viitataan eri organismien muodostamaan yhteisöön ja toimintaan osana toimintaympäristöään. Yksi usein käytetty ekosysteemin metafora on esimerkiksi metsä, jossa elävät organismit toimivat symbioosisa. Elottomat elementit kuten maaperä ja ilmasto asettavat tietyt reunaehdot ekosysteemin toiminnalle.

Vaikka jokainen ekosysteemi on luonteeltaan erilainen, niillä on myös yhteisiä, yleisesti tunnistettavia ominaisuuksia, jotka voidaan tiivistää seuraavasti:<sup>9</sup>

- **Kompleksisuus ja systeemisyys:** ekosysteemien kehityksessä on kyse monimutkaisesta ilmiöstä, johon vaikuttavat useat eri tekijät. Kyse ei ole lineaarisista prosesseista, vaan monimutkaisista ja hyvin epävarmoista ja ennalta arvaamattomista kehityskuluista, joita ei voida ohjata ja kontrolloida ”ylhäältä”.
- **Keskinäisriippuvuus:** vaikka ekosysteemin jokaisella toimijalla on vahvat omat intressit ja motiivit toimia ekosysteemin osana, ne ovat kuitenkin riippuvaisia ekosysteemin muista toimijoista. Toisin sanoen ekosysteemi on enemmän kuin vain osiensa summa. Tyypillistä ekosysteemeille on niiden toimijoiden vahva ”kohtalonyhteys”: ekosysteemin menestymisen etu on kaikkien yhteinen etu.
- **Elinkaari ja sopeutumiskyky:** Ekosysteemit syntyvät, kasvavat ja kehittyvät, kuolevat ja/tai uusiutuvat. Ekosysteemien kiertokulun kannalta tärkeää on saada hyödynnettyä olemassa olevat resurssit ja rakentaa niiden pohjalta uutta toimintaa. Kyky sopeutua toimintaympäristön muutokseen on ekosysteemien toiminnan elinehto pidemmällä aikavälillä.

Ekosysteemit ovat monimutkaisia ja sopeutuvia systeemejä (engl. complex adaptive systems), joita määrittävät tietyt toimijat, niiden väliset suhteet ja usein vaikeasti määriteltävät rajat. Rajat taas määrittävät sen, mitkä asiat kuuluvat ekosysteemiin ja mitkä eivät.<sup>10</sup>

### 2.2 Elinkeino- ja innovaatiopolitiikan ekosysteemit

Ekosysteemin käsite tarjoaa keinon ymmärtää ja jäsentää yritys- ja innovaatiotoiminnan monimutkaisuutta, eri toimijoiden keskinäisriippuvuuksia ja kehityksen dynamiikka. Elinkeino- ja innovaatiopolitiikan yhteydessä voidaan tunnistaa ainakin kolme erilaista, joskin toisiinsa

<sup>9</sup> Perustuen mm.: Moore, J. F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. Harvard Business Review, 75–86.; Moore, J. F. (2006). Business ecosystems and the view from the firm. Antitrust Bulletin, 51, 31–75.; Auerwald, P. E. (2015). Enabling Entrepreneurial Ecosystems. Insights from Ecology to Inform Effective Entrepreneurship Policy. Ewing Marion Kauffman Foundation.; Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J., & Mahajan, A. (2014). Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. Research Policy, 43(7), 1164–1176.; Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as Ecology. Harvard Business Review, 76. Peltoniemi, M. (2004). Cluster, Value Network and Business Ecosystem: Knowledge and Innovation Approach. Conference Paper, (September 2004), 9–10.; Peltoniemi, M., & Vuori, E. (2004). Business ecosystem as the new approach to complex adaptive business environments. Proceedings of eBusiness Research Forum, 267–281.

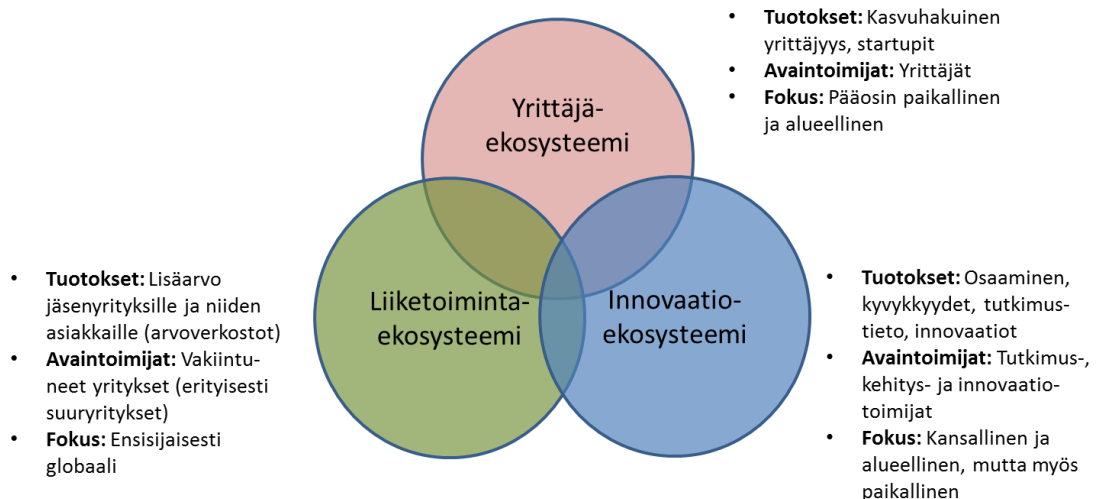
<sup>10</sup> Williams, B. & Hummelbrunner, R. (2010) Systems Concepts in Action: A Practitioner's Toolkit. Stanford University Press.



linkittynyttä, ekosysteemin käsitettä: liiketoimintaekosysteemit, tutkimus- ja/tai innovaatio-ekosysteemit ja startup- ja/tai yrittäjyyskosysteemit.<sup>11</sup>

- Liiketoimintaekosysteemeillä tarkoitetaan joidenkin avainyritysten (esim. Google ym.) ympärille tai alustalle rakentuvaa, usein globaalia, ekosysteemiä, joka tuottaa lisäarvoa ekosysteemin jäsenyrityksille.
- Yrittäjäekosysteemillä puolestaan tarkoitetaan usein alueellista tai paikallista (esim. Piilaakso) ekosysteemiä, jonka avaintoimijoita ovat uusia kasvuhakuisia yrityksiä perustavat yrittäjät. Yrittäjät tuovat myös osaamistaan ja pääomia ekosysteemiin.
- Innovaatioekosysteemeillä puolestaan tarkoitetaan tietyllä alueella toimivaa, eri innovaatiotoimijoiden (esim. yliopistot, tutkimuslaitokset, yritykset) muodostamaa verkostoa ja näiden välisiä suhteita, joiden tuotoksena syntyy uusia innovaatioita ja uutta tutkimusta ja osaamista. Tämä määritelmä vastaa myös Pursula ym. (2010) käyttämää määritelmää, jonka mukaan innovaatioekosysteemin käsitteen avulla ”kuvataan innovaatioympäristön toimijoiden muodostamaa joukkoa ja sen toimintadynamiikkaa”.<sup>12</sup>

**Kuvio 2.1: Elinkeino- ja innovaatiopolitiikan ekosysteemien määrittelyä (Salminen & Mikkilä, 2016)**



Timo Hämäläinen on havainnollistanut erilaisia innovaatio- ja yritystoimintaan liittyviä ekosysteemejä suhteessa uusien innovaatioiden kehitysasteeseen. Alla olevassa kuviossa (kuvio 2.2) on määritelty erityyppisten ekosysteemien käsitteellistä asemoitumista suhteessa innovaatioiden ja tuotteiden kehitysasteeseen sekä toisaalta ekosysteemeissä tapahtuvaan yritystoiminnan eli liiketoiminnan laajuuteen.

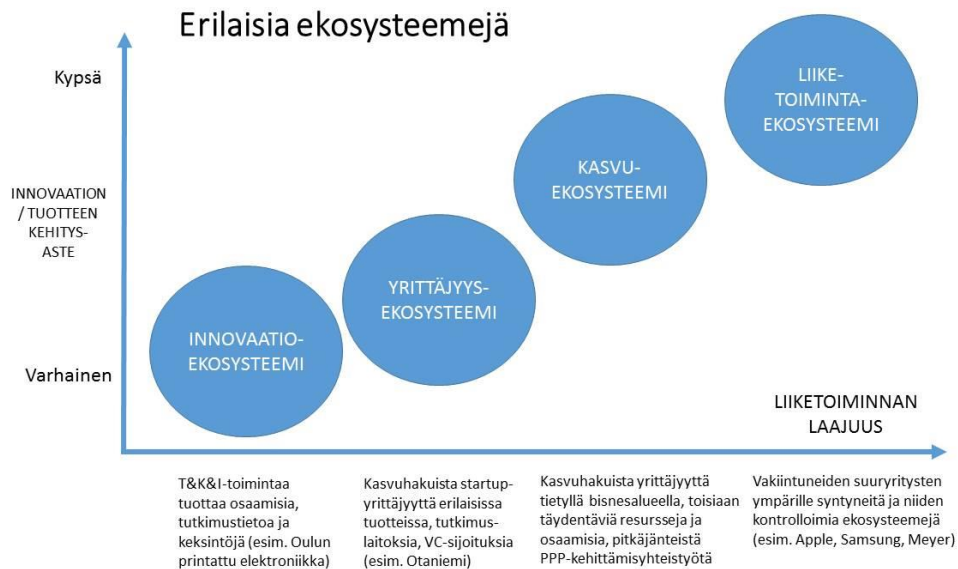
Puhtaissa innovaatioekosysteemeissä innovaatioiden tai tuotteiden kehitysaste on vielä varsin alhainen ja ekosysteemeissä tapahtuva tutkimus-, kehitys-, ja innovaatiotoiminta tuottaakin uutta osaamista, tutkimustietoa ja keksintöjä. Vastaavasti yrittäjyyskosysteemeissä liiketoiminnan laajuus on jo hieman suurempaa erityisesti vilkkaan startup-yrittäjyyden muodossa. Nämä tyypillisesti pyrkivät pilotoimaan, testaamaan ja kaupallistamaan kehitysvaiheessa olevia tuotteita ja palveluja. Kasvuekosysteemeissä esiintyy yrittäjyyskosysteemiä laajem-

<sup>11</sup> Perustuen: Salminen, V. & Mikkilä, K. (2016). Yrittäjäekosysteemit kasvun ajurina. Polic Brief 1/2016. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta

<sup>12</sup> Pursula, T., Vaahtera, A., Hjelt, M., Paananen, S., Tarvainen, J. & Wullings, P. 2010. Alueelliset innovaatiokeskittymät globaalissa taloudessa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Innovaatio 35/2010.

paa liiketoimintaa ja myös tuotteiden ja palvelujen valmiusaste on kypsempi. Kasvuekosysteemin toimijat pyrkivät aktiivisesti laajentamaan liiketoimintaansa toisiaan täydentävillä resursseilla ja osaamisella erilaisten PPP -rakenteiden tukemana. Liiketoimintaekosysteemeistä puhuttaessa liiketoiminnan laajuus on saavuttanut jo merkittävät mittasuhteet, ja ekosysteemin liiketoiminta perustuu tyypillisesti vakiintuneiden suuryritysten ympärille syntyneisiin rakenteisiin ja verkostoihin.

**Kuvio 2.2: Erilaisia ekosysteemejä (Hämäläinen, 2016)<sup>13</sup>**



Käytännössä nämä erilaiset ekosysteemit ovat usein olemassa samanaikaisesti. Erityisesti kypsissä ekosysteemeissä voi esiintyä limittäin ekosysteemien eri muotoja.

## 2.3 Ekosysteemien elinkaaret

Ekosysteemien tarkastelussa on usein tunnistettavissa selkeitä elinkaaren vaihteita. Yksi tapa kuvata näitä vaihteita on Mooren (1993) esittämä jaottelu liiketoimintaekosysteemin neljästä eri vaiheesta: 1) synty (birth), 2) laajentuminen (expansion), 3) johtajuus (leadership) ja 4) uusiutuminen (self-renewal).<sup>14</sup>

Toinen tapa kuvata ekosysteemien elinkaarta on ns. ecocycle-malli. Pääpiirteissään malli rakentuu neljästä eri vaiheesta, jotka ovat 1) hyödyntäminen ja kehitys (exploitation / development), 2) kypsyys ja säilyttäminen (maturity / conservation), 3) luova tuho (creative destruction) ja 4) etsintä (exploration). Olennaista mallissa on näiden vaiheiden välinen kiertokulku eli idea siitä, että luovan tuhon mekanismin kautta ekosysteemin vakiintuneiden toimijoiden resurssit vapautuvat ja siirtyvät uuden kasvun rakennuspalikoiksi. Vakiintuneissa ja hyvin toimivassa ekosysteemissä onkin usein osia kaikista eri vaiheista ja edellä kuvattu kiertokulku on jatkuvasti käynnissä.<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Hämäläinen, T (2016). Esitys VN-TEAS-hankkeen "Startup-yritysten kasvun ajurit ja pullonkaulat" –raportin julkaisutalaisuudessa 6.10.2016

<sup>14</sup> Moore, J. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. Harvard Business Review. May-June, 1993.

<sup>15</sup> Perustuen: FSG (2016). Guide to Ecocycle Mapping.; Holling, C.S. (2001) Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. Ecosystems (2001), 4:390-405. Holling, C.S. (1987) Simplifying the Complex. The Paradigms of Ecological Function and Structure. European Journal of Operational Research, 30, 139-146. Hurst, D. & Zimmermann, B. (1994). From Life Cycle to Ecocycle: A New Perspective on the Growth, Maturity, Destruction, and Renewal of Complex Systems. Journal of Management Inquiry 1994; 3: 339.

Kehitysvaiheessa ekosysteemissä syntyy paljon uutta toimintaa ja uusia toimijoita, jotka kilpailevat keskenään olemassa olevista resursseista. Vaiheelle on ominaista kokeilevuus ja resurssien kohdentuminen laajasti monenlaiseen toimintaan, josta suurin ei osa ei kuitenkaan onnistu kehittymään eteenpäin. Ekosysteemin kehityksen esteenä on tässä vaiheessa liiallinen hajanaisuus. Tyypillisesti kasvu kohti kypsempää ekosysteemiä edellyttääkin resurssien fokuoimista ja investoimista kaikkein lupaavimpiin aihioihin.<sup>16</sup>

Kypsyysvaiheessa ekosysteemissä suurin osa resursseista on tyypillisesti keskittynyt harvoille toimijoille, eikä tilaa uudelle kasvulle juurikaan ole. Näin ollen resurssien tehokas hyödyntäminen korostuu ja vaarana on liiallinen jäykkyys ja kykenemättömyys uusiutua epäonnistumisen pelossa. Luovan tuhon vaiheessa ekosysteemin sisäiset ongelmat tai ulkoa tulevat ”shokit” ajavat ekosysteemin kriisiin ja pakottavat uusiutumaan vapauttamalla resursseja uusille ideoille.<sup>17</sup>

Etsintävaiheessa ekosysteemissä on paljon resursseja ja mahdollisuuksia etsiä uusia ideoita, mutta ei kuitenkaan vielä selvää näkemystä siitä, mitkä ratkaisut osoittautuvat menestyksellisiksi. Tässä vaiheessa on vaarana, ettei uusille ideoille anneta tilaa kehittyä. Olennaista onkin etsiä uusia ideoita rakentamalla uusia yhteyksiä ja yhdistelemällä erilaisia resursseja ja osaamisia.<sup>18</sup>

**Kuvio 2.3: Ekosysteemien vaiheet ja kiertokulku<sup>19</sup>**



Ekosysteemin eri vaiheita ja kiertokulkua on havainnollistettu yllä olevassa kuviossa (ks. kuvio 2.3). Jaottelua on väistämättä yksinkertaistava, mutta se auttaa hahmottamaan ja jäsentämään ekosysteemien kehitystä ja dynamiikkaa. Lisäksi on syytä muistaa, että vaiheet eivät ole suinkaan keskenään yhtä pitkiä. Esimerkiksi syntyvaihe voi kestää jopa kymmeniä vuosia, mutta laajentumisvaihe voi olla hyvinkin nopea prosessi. Lisäksi on huomioitava, että yksittäisen vaiheen kesto vaihtelee myös sen mukaan, minkä tyyppisestä alasta on kyse.

<sup>16</sup> Ibid.

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> Kuvion on laatinut 4FRONT osana 28-29.11.2016 järjestetyt ekosysteemiaiheisen kansainvälisen tutkijatyöpajan raportointia, joka on tämän raportin kirjoitushetkellä vielä käynnissä.

### 3. TAPAUSTUTKIMUSTEN ANALYYSI JA YHTEENVETO

Tässä luvussa esitetty analyysi tiivistää toteutetuista tapaustutkimuksista esiin nousseet keskeiset havainnot. Yksityiskohtaisempia havaintoja on esitetty tapaustutkimuskuvauksissa, jotka löytyvät tämän selvitysraportin liitteistä. (ks. luku 7)

#### Ekosysteemien vahvuudet ja pullonkaulat

Taulukossa 3.1 on esitetty tapaustutkimusten havaintoja ekosysteemien ominaisuuksista. Taulukon tarkoituksena ei ole vertailla ekosysteemejä toisiinsa tai asetella niitä paremmuusjärjestykseen, vaan neljän ekosysteemin vahvuuksien ja pullonkaulojen tunnistaminen. Kaikki tarkastellut ekosysteemit ovat lähtökohtaisesti aloja, joiden uskotaan olevan Suomelle merkittäviä tulevaisuudessa (ks. myös luku yksi). Tästä johtuen usean plusmerkin saaneiden arvioiden korostuminen taulukossa on luonnollista. Tapaustutkimusten valintaprosessi on syytä pitää mielessä myös vähemmän plusmerkkejä saaneiden arvioiden osalta – vertailu kertoo pikemminkin tietyn ominaisuuden suhteesta saman ekosysteemin muihin ominaisuuksiin kuin suhteesta muiden ekosysteemien tilanteeseen.

Tapaustutkimusten perusteella neljän ekosysteemin suurimmat pullonkaulat liittyvät työvoiman tarjontaan, ulkomaisen osaamisen hankintaan sekä rahoitukseen. Osaavan työvoiman hankintaan liittyvät haasteet ovat merkittäviä erityisesti Oulussa ja Vaasassa, joiden houkuttelevuutta rajoittavat jossain määrin sijainti sekä liikenneyhteydet. Pääkaupunkiseudulla työvoiman saatavuutta suurempina ongelmoina nähdään terveysalalla mahdollisuudet pilotointiin, rahoituksen saatavuus ja ekosysteemiajattelun vakiintumattomuus.

On kuitenkin korostettava, että ekosysteemit poikkeavat toisistaan. Eniten eroja tapaustutkimusten välillä löytyy niiden kansallisesta tai alueellisesta profiilista sekä uusiutumiskyvystä. Jokainen ekosysteemi on luonteeltaan erilainen, mistä johtuen ei ole olemassa yhtä yleispätevää politiikkaa ekosysteemien tukemiseksi esimerkiksi Suomen mittakaavassa.

**Taulukko 3.1: Ekosysteemin ominaisuudet, vahvuudet ja pullonkaulat**

Ominaisuus	Metsäala, Suomi	ICT, Oulu	Terveysteknologia, pääkaupunkiseutu	Puhdas energia, Vaasa
<b>KANSALLINEN/ALUEELLINEN PROFIILI</b>				
Houkuttelevuus	+++	++	+++	+
Infrastruktuuri	++	+++	++	++
Työvoiman tarjonta	+++	+	+++	+
<b>KEHITYS JA ORKESTROINTI</b>				
Yhteistyö	+++	+++	++	+++
Toiminnan koordinointi	++	+++	++	+++
Ekosysteemiajattelu	+++	+++	++	+++
<b>OSAAMISPERUSTA</b>				
Korkeakoulut	+++	+++	+++	+++
Tutkimuslaitokset	+++	+++	+++	++
Yritykset	+++	+++	+++	+++
<b>KANSAINVÄLISYYS</b>				
Verkostot	++	+++	++	+++

Kotimaiset globaalit /ulkomaiset yritykset	+++	+++	++	++
Ulkomaiset työntekijät	++	++	++	+++
<b>KANSANTALOUDELLINEN MERKITYS</b>				
Kasvu	+++	++	+++	+++
Työllisyys	++	++	++	+++
Potentiaali	+++	+++	+++	+++
<b>UUSIUTUMISKYKY</b>				
Teollisuus ja/tai Startupit	+++	+++	+++	+++
Monimuotoisuus	++	+++	++	++
Rahoitus	++	++	+	++

+++ = Hyvä tilanne, ++ = kohtuullinen tilanne, + = kehityskohde.

## Ekosysteemien elinkaaret

Edellä kuvatussa taulukossa on esitetty läpileikkaus tarkasteltujen ekosysteemien nykytilanteesta. Ekosysteemien analyysin kannalta tärkeää on kuitenkin tarkastella myös ekosysteemien kehitystä ja eri elinkaaren vaiheita. Seuraavassa näitä vaiheita on analysoitu soveltamalla edellä esitettyä viitekehystä (ks. luku 2.3) ekosysteemien kiertokulusta ja dynamiikasta.

Oulun ICT-ekosysteemi on tällä hetkellä selvästi kasvun ja laajentumisen vaiheessa, missä olennaista on vahvojen kasvukärkien tunnistaminen ja vieminen eteenpäin systemaattisesti. Kehityksen taustalla on Nokian matkapuhelintoiminnan loppuminen, mikä pakotti Oulun ICT-ekosysteemin uusiutumiseen. Tällä hetkellä näyttää siltä, että uusiutuminen on lähtenyt hyvin käyntiin ja Nokian osaamisen pohjalle on syntynyt paljon lupaavaa uudenlaista yritystoimintaa. Näin ollen väite siitä, että ”Nokian kriisi oli parasta mitä Oululle on tapahtunut”, ei välttämättä ole perusteeton. Nähtäväksi jää, millä aikavälillä ja volyymillä ekosysteemi onnistuu kasvamaan ja mahdollisesti kehittymään jopa tietyn sektorin johtavien ekosysteemien joukkoon.

Oulun ICT-ekosysteemin tilanne on jossain määrin yhteneväinen Suomen metsäalan ekosysteemin kanssa, sillä myös metsäala on joutunut viime vuosina merkittävien uudistumishaasteiden eteen. Toisaalta tilanne ICT-ekosysteemiin verrattuna on myös hyvin erilainen, sillä metsäalan ekosysteemissä ei ole vielä nähtävissä yhtä vahvaa startup-toimintaa. ICT-alaan verrattuna metsäalan uudistumisessa suurilla metsäyhtiöillä ja laitevalmistajilla on ollut keskeinen rooli kuten esimerkiksi Äänekosken biosellutehtaalla. Metsäalalla ollaan edelleen uusien kasvun lähteiden etsinnän vaiheessa ja uutta startup-toimintaa on syntyessä suuryhtiöiden kylkeen. Tätä selittää myös alan luonne, jossa innovaatioiden syntyminen aikajänne on hyvin pitkä ja pääomavaatimukset suuria verrattuna esimerkiksi ohjelmistoalaan.

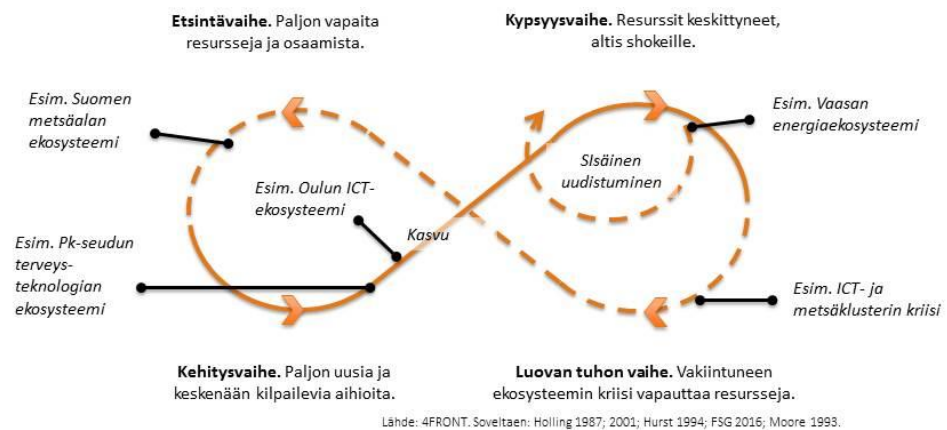
Ekosysteemien uusiutuminen tapahtuu joko ekosysteemin sisäisenä uudistumiskehityksenä, jota kuvataan ekosysteemin resilienssinä, tai luovan tuhon kautta. ICT- ja metsäalat ovat käyneet läpi luovan tuhon prosessin, jossa vanhoja toimintoja on hävinnyt. Hävinneiden tilalle on myöhemmin syntynyt uusia. Näistä kahdesta prosessista ICT-alan murros on ollut Nokian matkapuhelintoiminnan loppumisen myötä selvästi dramaattisempi. Metsäteollisuuden suuret yritykset eivät ole ajautuneet yhtä syvään murrokseen, mutta nekin ovat joutuneet karsimaan ja uudistamaan rajusti toimintojaan.

Pääkaupunkiseudun terveysteknologiaekosysteemi on puolestaan tällä hetkellä vahvassa kehitys- ja laajentumisvaiheessa. Alalla on paljon lupaavia startup-yrityksiä ja vahvaa osaamista, minkä myös kansainväliset suuryritykset kuten esimerkiksi GE, IBM Watson ja sijoitta-

jat ovat panneet merkille. Kyseessä on nouseva ekosysteemi, joka ei ole vielä saavuttanut kypsyyttään.

Vaasan energia-alan ekosysteemiä voidaan pitää tarkastelluista ekosysteemeistä ehkä perinteisimpänä ”klusterina”, joka on rakentunut vahvojen vakiintuneiden yritysten yhteistyön ympärille. Ekosysteemillä on vahva asema etenkin Suomessa, mutta myös Pohjoismaissa. Vaasan ekosysteemi on välttynyt kuluvan vuosikymmenen aikana merkittäviltä kriiseiltä. Ekosysteemissä on kuitenkin vähän startup-toimintaa, mikä on tyypillistä kypsyysvaiheessa olevalle ekosysteemille.

**Kuvio 3.1: Tapaustutkimusten kohteina olleiden ekosysteemien elinkaaren eri vaiheet**



## Tapaustutkimusten opetukset

Tapaustutkimusten analyysi osoittaa, että innovaatioiden ja kasvun edistämiseksi ei ole olemassa yhtä patenttiratkaisua. Monimutkaisten ekosysteemien menestys perustuu lukuisiin erilaisiin vuorovaikutteisiin tekijöihin, joista vain osaan on mahdollista vaikuttaa politiikalla. Ekosysteemien kehitystä edistävän politiikan tulee luoda mahdollisimman hyvät puitteet yhteistyölle, innovaatioille ja kasvulle alueelliset ja alakohtaiset ominaispiirteet huomioiden. Kasvumalleja on useita eikä niitä voi välttämättä siirtää ekosysteemistä toiseen. Tästä huolimatta menestyvien ekosysteemien tarkastelu antaa hyviä viitteitä siitä, millaisiin tekijöihin innovaatiopolitiikassa tulisi kiinnittää huomiota. Näitä tekijöitä on kuvattu seuraavaksi.

### Yhteistyön kehittyminen vaatii pitkäjänteisyyttä ja yhteistä tahtotilaa

Tarkastelluista ekosysteemeistä metsäalan ekosysteemillä ja Vaasan puhtaan energian ekosysteemillä on pitkät historialliset juuret. Molemmat ekosysteemit rakentuvat suurten 1800-luvulla toimintansa aloittaneiden yritysten ja niiden alihankintaketjujen ympärille. Suuret yritykset (UPM, Stora Enso, Metsä Group, ABB, Wärtsilä) ovat hyödyntäneet korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten osaamista, mutta myös perustaneet omia tutkimus- ja kehityskeskuksiaan usealle paikkakunnalle. Yhteistyön kehittämisessä keskeistä on ollut usko myös kansallisiin hyötyihin.

Oulun ICT-alan ekosysteemin ja pääkaupunkiseudun terveysteknologian ekosysteemin juuret eivät yllä aivan yhtä pitkälle kuin metsä- ja energia-alalla. Oulussa yhteistyökulttuurilla on kuitenkin pitkät perinteet, mikä on auttanut pehmentämään Nokian taantumisesta aiheutunutta iskua kaupungin elinkeinorakenteelle. Nokian merkitys alueen yritysten väliselle yhteistyölle oli kasvanut hallitsevaksi 1990-2000-lukujen taitteessa.

Pääkaupunkiseudulla monenkeskisen yhteistyön tarve on koettu vähäisempänä osittain siksi, että yksittäiset toimijat ovat olleet riittävän suuria toimimaan yksin. Vasta vuonna 2015 perustettu Health Capital Helsinki pyrkii määrätietoisesti luomaan ekosysteemin kehitykselle yhteistä suuntaa.

Ekosysteemeissä on usein joitakin ns. ankkuriyrityksiä, joilla voi olla merkittävä rooli ekosysteemin kehityksessä.<sup>20</sup> Toisaalta pääkaupunkiseudun ja Oulun esimerkit kertovat siitä, että vahva ankkuriyrittäjä voi myös haitata ekosysteemisten yhteistyöverkkojen syntymistä toiminnan tapahtuessa merkittävässä osin ankkuriyrittäjän kautta. Yhteisen suunnan ja tahtotilan saavuttaminen ei siten ole itsestäänselvyys, sillä ekosysteemien toimijoilla on myös keskenään kilpailevia intressejä.

Yhteisen tahtotilan ja suunnan määrittämisessä myös julkinen sektori voi olla tärkeässä roolissa niin kansallisella kuten esimerkiksi terveys- ja biotalousaloilla laatimassa strategiaa kuin paikallisella tasolla kuten esimerkiksi Oulun Innovaatioallianssi, Health Capital Helsinki ja Energy Vaasa.

Menestyvien ekosysteemien rakentuminen on hyvin pitkäkestoinen prosessi, joka rakentuu olemassa olevan osaamisen ja vahvuuksien varaan. Kuten edellä on todettu, metsäteollisuuden ja Vaasan energia-alan ekosysteemien juuret juontuvat 1900-luvun alkuun. Oulun digitaalisten alojen historia alkaa 1960-luvulta, jolloin Oulun yliopistossa aloitettiin sähkötekniikan opetus ja tutkimus. Ekosysteemi nousi kukoistukseensa Nokian myötä 1980–90-luvun vaihteessa. Terveysteknologia on tässä käsiteltävistä ekosysteemeistä nuorin, mutta senkin toiminta perustuu yliopistojen, korkeakoulujen ja sairaaloiden lääketieteelliseen ja tekniseen tutkimukseen ja osaamiseen.

Innovaatiopolitiikan kannalta vaade pitkäjänteisyydestä tarkoittaa sitä, että toimenpiteet eivät voi perustua lyhytkestoisiin hankkeisiin. Hankepohjaisuutta ei voi täysin välttää, mutta hankkeiden jatkon tulisi perustua strategiaan sekä arviointiin. Keskeistä on myös se, että uudet toimenpiteet tulisi ensisijaisesti rakentaa olemassa olevien instrumenttien ja niihin perustuvan hiljaisen tiedon pohjalta.

### **Alueelliset ominaispiirteet vaikuttavat ekosysteemien toimintaan merkittävästi maantieteellisistä rajoista huolimatta<sup>21</sup>**

Alueelliset ominaispiirteet vaikuttavat ekosysteemien toimintaan ja kehitykseen monella tavalla. Pienemmillä alueilla toiminta on usein paremmin koordinoitua: pienuus pakottaa yhteistyöhön ja toisaalta myös toimii sen mahdollistajana.<sup>22</sup> Toisaalta pienemmille alueille rakentuneet ekosysteemit eivät pysty hyödyntämään monia suuruuteen liittyviä etuja kuten skaala-etuja, kriittistä massaa ja tiivistä rakentamista. Suuret kaupungit pystyvät houkuttelemaan osaavaa työvoimaa mm. viihde- ja kulttuuritarjontansa sekä kehittyneemmän infrastruktuurin-

<sup>20</sup> Viitanen & Launonen (2011), Hubconcepts. The Global Best Practice for Managing Innovation Ecosystems and Hubs.

<sup>21</sup> Tässä yhteydessä on syytä mainita, että alueellisuuden korostuminen johtuu osittain valitusta tarkastelutavasta.

<sup>22</sup> Samanlainen vaikutus voi olla jossain määrin myös vaatimattomalla taloudellisella menestyksellä. Esimerkiksi Itä- ja Pohjois-Suomen alueet ovat voineet hyödyntää rakennusmateriaalin innovaatiotoimintansa kehittämisen.



sa ansiosta.<sup>23</sup> Pienemmillä paikkakunnilla ekosysteemin kehitystä voivat hidastaa infrastruktuuriin liittyvät innovaatiotoiminnan ulkopuoliset tekijät.

Erityisesti Oulun ja Vaasan tapauksissa nostettiin esiin käsitys ekosysteemin ”sopivasta” koosta yhtenä hyviä yhteistyömalleja selittävänä tekijänä. Varsin vähäinen sisäinen kilpailu yritysten, koulutuslaitosten tai kuntien välillä, ihmisten yhtenäinen tausta, välittömät henkilökohtaiset suhteet ja jaettu halu oman alueen hyväksi työskentelemiseen koettiin vahvuuksina. Samanaikaisesti henkilöiden yhteneväisten taustojen ja maailmankuvien ymmärrettiin kuitenkin sisältävän myös urautumisen vaaran.

Toisaalta alueellinen tarkastelu on jossain määrin harhaanjohtavaa ekosysteemianalyysissa. Tässä selvityksessä päädyttiin tarkastelemaan metsäalan ekosysteemiä kansallisella tasolla, koska Metsäalalla TKI-toiminta ei sijaitse samoilla maantieteellisillä alueilla, jonne raaka-aine ja tuotanto ovat keskittyneet. Vaasan energiateollisuudelle muutkin suomalaiset korkeakoulut kuin Vaasan yliopisto ovat erittäin tärkeitä kumppaneita. Lappeenrannan teknillinen yliopisto ja tutkimuslaitoksista VTT, joilla kummallakaan ei ole toimintaa Vaasan alueella, nousivat esille erityisesti tärkeinä kumppaneina Vaasalle. Lisäksi Vaasan tapauksessa huomion arvoisia ovat tiiviit kansalliset rajat ylittävät yhteydet Uumajan yliopistoon ja alueen yrityksiin.

Sekä terveysteknologian että ICT-alan osalta haasteena on rajanveto alueellisen, kansallisen ja kansainvälisen tason välille. Osa haastatelluista näki pääkaupunkiseudun pikemminkin pohjoismaalaisessa tai eurooppalaisessa viitekehyksessä kuin suomalaisessa viitekehyksessä. Oulu on langattoman tiedonvälityksen saralla maailman kärkiekosysteemejä, jonka toimijat ja verkostot ovat kansainvälisiä. Kysymys ei ole ainoastaan siitä, että suomalaiset yritykset toimisivat kansainvälisesti, vaan myös kansainvälisten yritysten sijoittumisesta Suomeen, parhaan mahdollisen osaamisen ja toimintaedellytysten vuoksi. Ylipäätään yritykset ovat nykypäivänä kansainvälisiä ja ne hakevat kansainvälistä huippuosaamista toimintansa tueksi. Alueellisen ulottuvuuden hämärtyminen tekee ekosysteemien menestyksen mittaamisesta erityisen vaikeaa.

Yhtäältä paikallisuus, läheisyys ja henkilökohtaiset yhteydet ovat tärkeitä tekijöitä yhteistyön rakentumisessa ja tekemisessä, mutta toisaalta tutkimus, yritysten välinen yhteistyö ja markkinat ovat globaaleja. Ekosysteemien kehittyminen tapahtuu näin ollen samanaikaisesti paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla.

### **Elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten yhteistyöllä on pitkät perinteet, mutta toimintamallit ovat harvoin institutionalisoituneita**

Kaikissa neljässä tapaustutkimuksessa yritysten, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä pidettiin pääosin toimivana ja hyödyllisenä. Useimmissa tapauksissa yhteistyö oli kuitenkin hankepohjaista ja perustui monesti organisaatioiden ja henkilöiden henkilökohtaisiin suhteisiin.

Korkeakoulujen ohjaus- ja rahoitusmalli nousi esiin kaikissa tapaustutkimuksissa tekijänä, joka ei edistä yliopistojen, ammattikorkeakoulun ja elinkeinoelämän yhteistyön kehitystä. Yliopistoissa haasteena nähdään, että akateeminen urapolku ohjaa voimakkaasti akateemiseen perustutkimukseen, jolloin soveltavan tutkimuksen ja yritysyrityksen tekemiselle yliopistossa uraa tekeväälle tutkijalle ei ole riittävästi kannusteita. Myös ammattikorkeakouluissa elinkeinoelämäyhteistyön ja aluevaikuttavuuden katsottiin jäävän käytännössä toissijaisiksi tavoitteiksi, varsinkin nykyisen niukan rahoitustilanteen oloissa. Ratkaisuksi yhteistyön jäsentymätömyyteen haastatteluissa nousivat muun muassa yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen hau-

<sup>23</sup> Ks. esim. Florida, R. (2012). The Rise of the Creative Class – Revisited. Basic Books 2012.



tomotoiminnan kehittäminen sekä yritysysteistyön ja aluekehittämisen huomioiminen korkeakoulujen toiminnan ohjauksessa ja rahoitusmallissa.

Vaikka erityisesti elinkeinoelämän piiristä yliopistoissa tehtävää tutkimusta voidaan kritisoida herkästi liian teoreettisena, on yliopistoissa tehtävä perustutkimus tärkeä innovaatioekosysteemien toiminnan perustan ja uusiutumisen lähde. Neljästä tapaustutkimuksesta kahden, Oulun ICT-alan ja pääkaupunkiseudun terveysteknologia-alan, juuret ovat vahvasti akateemisessa tutkimuksessa. Yritysten ja akateemisen tutkimuksen hyvin erilaisten aikajänteiden perusteella voidaan väittää, että yritysten innovaatiotoiminta on usein luonteeltaan pohjimmiltaan ylläpitävää, ja radikaalit innovaatiot tarvitsevat perustutkimusta ja vahvaa tutkimusympäristöä tuekseen.

Paikallisen tason yhteistyössä huomattavaa on myös seudullisten kehitysyhtiöiden merkitys erityisesti Vaasan ja Oulun tapauksissa. Kehitysyhtiöt pyrkivät edistämään paikallista elinkeinoelämää tarjoamalla yrityksille suoraan niiden tarvitsemia palveluita, mutta ne toimivat usein yhdistävänä linkkinä yritysten, korkeakoulujen, kuntien ja muiden paikallisten ja seudullisten toimijoiden välillä. Erityisesti Oulussa kaupungin kehitysyhtiö BusinessOulu on omaksunut aktiivisen roolin ekosysteemien edistämisessä. Oulun tapauksessa on huomattavaa, että alueella on käytettävissä Euroopana aluekehitysrahaston ja sosiaalirahaston rakennerahastotavaroja, joita on ohjattu ekosysteemin kehittämiseen tähtääviin hankkeisiin.

BusinessOulu on tärkeä toimija myös Oulun Innovaatioallianssin fasilitoinnissa. Vuonna 2009 perustettu Oulun Innovaatioallianssi on keskeinen toimintamalli Oulun seudun tutkimusorganisaatioiden ja elinkeinoelämän yhdistämisessä sekä ekosysteemin kehittämisessä. Toimintamallia on muokattu vuonna 2016 yritysälähtöisempään suuntaan, ja ajankohtaisena haasteena onkin yritysten sitouttaminen allianssin toimintaan. Yritysten kannalta olennaista yhteistyömalleissa ovat toiminnan kannustimet. Yritykset tarvitsevat toimiakseen liikevaihtoa, ja ilman välittömiä tai näköpiirissä olevia rahallisia kannusteita, varsinkin pienten yritysten on vaikea sitoutua voimakkaasti yhteistyömalleihin. Toisaalta esimerkiksi yritysten verkostoitumista ja tiedon leviämistä edistävät Meet Up -tapahtumat on todettu suosituiksi ja hyödyllisiksi toimintamalleiksi, joihin yritysten on helppo osallistua, silloin kuin tapahtuman aihe koskee niitä. Aloitettavan yrityksen on helpompi osallistua yhteistyöhön silloin kun malli ei vaadi vahvaa sitoutumista tai kuluta liikaa rajallisia henkilö- ja aikaresursseja.

Tiedon välittämiseen tähtäävät tapahtumat ja alustat ovat hyödyllisiä myös suurille yrityksille, koska ne laskevat kumppaneiden löytämiseen liittyviä informaatiokustannuksia. Vakiintuneet yritykset ovat usein kiinnostuneita startup- ja kasvuyritysten toiminnasta, mutta konkreettisen yhteistyön tekeminen voi olla vaikeaa, joko puuttuvan informaation tai erilaisten toiminnan tavoitteiden ja toimintakulttuurin vuoksi. Startupeilla on tyypillisesti oma vahva näkemyksensä tuotteesta tai palvelusta, eivätkä näkemykset aina kohtaa suuremman yrityskumppanin toiminnan tavoitteita.

Yritykset voivat hyötyä suuresti myös ulkopuolisesta asiantuntija-avusta. Esimerkiksi tuki kansainvälisiin tarjouspyyntöihin vastaamiseen tai kansainvälisen T&K-rahoituksen hakemiseen voi olla erittäin hyödyllistä, sekä yritysten toiminnan että elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyön edistämisessä. Erityisesti käsitys EU:n T&K-rahoituksen heikosta hyödyntämisestä nousi esiin tapaustutkimuksissa.

Yhteistyön lisäämiseen kannustavat myös yhteiset tutkimusalustat<sup>24</sup>. Hyvä esimerkki yhteistyöhankkeesta on kesäkuussa Vaasan Palosaareen valmistunut EnergyLab-rakennus ja sen yhteyteen rakentuva VEBIC-laboratorio. Tutkimusalusta perustuu Vaasan yliopiston, Wärtsi-

<sup>24</sup> Ks. Hjelt ym. Selvitys yritysten tarpeista julkisten tutkimusinfrastruktuurien ja kehitysympäristöjen käytölle. 2017.

län ja Vaasa Parks Ab:n kumppanuussopimukseen, mutta rahoittajatahoja<sup>25</sup> on useita. Alustan tavoitteena on lisätä korkeakoulujen yhteistyötä energiateknologiayritysten kanssa erityisesti moottori- ja polttoainetutkimuksessa.

Ekosysteemien TKI-toiminnan aikajänteet ovat hyvin erilaisia. Erot aikajänteessä juontuvat erilaisesta teknologiapohjasta ja eroista markkinoissa, ja ne vaikuttavat ekosysteemin toiminnan ja yhteistyön logiikoihin. Tuotekehitysprosessin pituus ja tutkimuspanostusten laatu vaikuttavat ratkaisevalla esimerkiksi pääoman tarpeeseen ja yksityisen pääoman saatavuuteen. Yksinkertaistaen voidaan todeta, että ohjelmistopohjaisissa tuotteissa ja palveluissa prosessi on verrattain nopea, panostukset suhteellisen pieniä ja yrityksen ulkopuolista yksityistä pääomaa on saatavissa paremmin kuin esimerkiksi metsäteollisuudessa, jossa tuotekehityksen aikajänne on pitkä, innovaatiot perustuvat usein perustutkimukselle, tuotantoon vaaditaan merkittäviä investointeja ja pääoman tarve on suuri. Terveysteknologiassa sovellukset ovat usein digitaalisia, mutta ala pohjautuu lääketieteelliseen tutkimukseen, on vahvasti säännelty ja tuotteiden sekä palveluiden kliininen testaus vaikuttaa ratkaisevalla tavalla sekä tuotekehitysprosessiin että pääoman tarpeeseen. Rahoitus on jossain tapauksissa myös merkittävä pullonkaula yhteistyölle ekosysteemeissä, ja Tekesin tuotekehitysrahoituksen leikkaukset saavat osakseen kritiikkiä erityisesti metsä- ja energiateollisuuden osalta. Pääomasijoitusten vähäisyyden nähdään olevan merkittävä uhka terveysteknologiayritysten kasvulle ja ekosysteemin muodostumiselle.

Alojen väliset erot selittävät myös eroja yritysraenteissa. Digitaalisille ja terveysteknologian aloille on tyypillistä startup- ja kasvuyritysten suuri määrä. Nämä alat ovat murroksessa ja ideoiden kehittäminen tuotteiksi ja palveluiksi ei välttämättä vaadi pitkää tuotekehitysaikaa tai suuria pääomapanoksia. Sen sijaan pääomavaltaisemmilla ja fyysisiin tuotteisiin suuntautuneilla puhtaan energian ja erityisesti metsäteollisuuden aloilla yritykset ovat tyypillisesti suuria ja startupeja sekä kasvuyrityksiä on vähän.

### **Suuret yritykset ja yliopistot luovat kansainvälisiä verkostoja muihin osaamiskeskitymiin**

Globalisaation ja tietotekniikan kehittymisen myötä innovaatiotoiminnasta on tullut globaalia, mutta kansainvälisten yhteyksien luominen ja globaaleihin arvoverkkoihin kytkeytyminen ei tapahdu automaattisesti. Tapauksissa korostuivat yliopistojen ja suurten yritysten merkitys verkostojen luojina Suomen ulkopuolisiin osaamiskeskitymiin. Nämä verkostot nähtiin usein hyödylliseksi myös ekosysteemien muiden toimijoiden kannalta, mutta samanaikaisesti ne korostivat suurten toimijoiden etua pieniin nähden, sillä läsnäolo maailmalla vaatii suuria resursseja.

Verkostojen ohella suurten yritysten merkitys näkyi myös tutkimuksessa ja yliopistoyhteistyössä. Suurilla yrityksillä on lähes poikkeuksetta tutkimustoimintaa ja T&K-keskuksia useissa maissa (esimerkiksi Valmetilla on 16 omaa T&K-keskusta ja koekonetta Suomessa, Ruotsissa ja Portugalissa). Vaikka yritysten T&K-toiminta on usein ainakin osittain suljettua, leviävät kansainvälisen tutkimustoiminnan hyödyt muun muassa alihankintaverkostojen kautta yksittäisiä yrityksiä laajemmalle. Esimerkiksi Health Innovation Villagen yritykset ovat hyödyntäneet GE Healthcaren alihankkijoita tarvitsemansa osaamisen ja komponenttien hankkimiseksi.

<sup>25</sup> Vaasan yliopisto, Tekes, EAKR, ABB, Wapice, Pohjanmaan kauppakamari, Vaasa Parks, Wärtsilä Finland, Vacon, VEO, Vaasan Sähkö, Leinolot, Citec.

## **Pilotointiympäristöistä ja -alustoista tehoa innovaatioprosessiin**

Keskeinen tapaustutkimuksissa esiin noussut havainto oli, että ekosysteemin toimijat ja toimintaympäristö eivät rajoitu ainoastaan perinteiseen ”triple helix -malliin” (korkeakoulut, yritykset, julkinen sektori). Havainto korostaa yksilöiden, asiakkaiden ja loppukäyttäjien osallistamista mukaan innovaatioprosessiin esimerkiksi erilaisten pilotointiympäristöjen ja -alustojen kautta. Keskeiset pilotointiympäristöt eivät välttämättä liity suoranaisesti tiettyyn toimialaan tai ekosysteemin perinteisiin toimijoihin vaan voivat olla esimerkiksi kouluja, vanhuspalveluita tai uusia rakennusprojekteja. Innovaatioympäristöjen ymmärtäminen laajasti edellyttää, että myös innovaatiopolitiikan tulee olla poikkisektoraalista ja hallinnon rajat ylittävää.

Erityisesti Oulun kaupunki on ollut aktiivinen testiympäristöjen kehittämisessä mm. luomalla avoimia testiverkkoja, ja kehittämällä älykaupunginosia sekä digitaalisia palveluita asukkaalleen. Oulun kaupungin sitoutuminen testiverkkojen luomiseen ja innovatiivisiin hankintoihin luo myös pilotointimahdollisuuksia ja markkinoita oululaisille innovatiivisille yrityksille.

Pilotointi- ja kokeiluinfrastruktuurien rakentamisessa keskeisenä haasteena on kehitystyön sekä myynnin ja markkinoinnin resursointi sekä kaupallistamisen polkujen ja toimintamallien kehittäminen. Esimerkiksi terveysalalla merkittäväksi pullonkaulaksi koetaan pilotoinnin vaikeus sairaaloissa. Julkiset organisaatiot keskittyvät omien lakisääteisten tehtäviensä hoitamiseen eikä innovointitoiminnan edistämiseen ole aina lainsäädännön puitteissa mahdollisuuksia tai rahallisia resursseja. Jos kuitenkin uskotaan, että yritysten pilotointimahdollisuuksien tukeminen on keskeistä talouskasvun vauhdittamiseksi, on siihen perusteltua suunnata julkisia panostuksia. Lisäksi innovatiiviset hankinnat muodostuvat myös hankkijalle edullisiksi, jos niiden avulla pystytään kehittämään uusia tehokkaampia tapoja toimia.

## **Toimialojen, alueiden ja ihmisten törmäyttäminen on keskeistä uuden luomiseksi**

Monialainen osaaminen on yhä tärkeämpi menestyksekkään liiketoiminnan edellytys. Kaikissa tapaustutkimuksissa pidettiin erilaisten toimijoiden yhteen tuomista edellytyksenä kasvuille ja uudistumiskyvylle. Oulussa ICT-insinöörien rinnalle toivottiin esimerkiksi humanistista, luonnontieteellistä ja kasvatustieteellistä osaamista. Vaasassa peräänkuulutettiin kaupallisen ja teknisen osaamisen yhdistämisen merkitystä sekä alueiden välistä yhteistyötä. Terveysteknologiassa törmäävät jo lähtökohtaisesti lääketieteellinen ja tekninen osaaminen. Metsäalalla uutta luodaan ennen kaikkea kone- ja cleantech-alojen rajapinnoilla. Kansainvälinen liiketoimintaosaaminen ja digitalisaatio olivat kaikissa tapaustutkimuksissa poikkileikkaavia teemoja.

Osittain nykyiset korkeakoulurakenteet jo tukevat erilaisista taustoista tulevien ihmisten kohtaamista. Pääkaupunkiseudulla Aalto-yliopisto pyrkii yhdistämään teknisen, kaupallisen ja taiteellisen osaamisen; Vaasassa Palosaaren korkeakoulukampus yhdistää kolmen korkeakoulun opetuksen. Monesti osaamista ja verkostoja on rakennettava kuitenkin alueen ulkopuolelle. Varsinkin metsäalalla tärkeimmät korkeakoulut ja tutkimuslaitokset sijaitsevat pääosin eri paikkakunnilla kuin missä suurin osa tuotannosta tapahtuu. Tulevaisuudessa myös ulkomaisten perustutkinto- ja jatko-opiskelijoiden osaamisen integroiminen ekosysteemeihin tulee olemaan entistä tärkeämpää.

Ihmisten, alueiden ja toimialojen törmäyttäminen on julkiselle sektorille luonnollinen tehtävä. Alueellisesti keskeisiä ovat esimerkiksi korkeakoulujen yhteydessä toimivat alustat kuten yrittäjyysyhteisö Helsinki Think Company sekä laajemman koordinaatioon ja orkestrointiin kykenevät toimijat kuten alueelliset kehitysyritykset. Kansallisella tasolla keskeistä on, että innovaatiopolitiikalla kannustetaan alueiden väliseen yhteistyöhön ja verkottumiseen.

## 4. YRITYSPALVELUT EKOSYSTEEMEISSÄ

### 4.1 Yrityspalvelut innovaatioekosysteemien rakentajina

Tämän selvityksen yhtenä tavoitteena on ollut tarkastella yrityspalveluiden roolia ja kehittämistarpeita ekosysteemien näkökulmasta sekä tunnistaa keinoja, joiden avulla yrityspalvelut saadaan tukemaan ekosysteemien kehitystä. Tässä luvussa on aluksi kuvattu, mitä ekosysteeminen lähestymistapa yrityspalveluiden näkökulmasta tarkoittaa. Tämän jälkeen on tarkasteltu muutamien hankkeen yhteydessä tunnistettujen esimerkkien kautta yrityspalveluiden roolia ekosysteemien kehittämisen näkökulmasta. Yrityspalveluita käsittelevät johtopäätökset on esitetty raportin lopussa yhdessä muiden johtopäätösten ja suositusten kanssa.

#### Mitä ovat yrityspalvelut? Reaktiiviset ja proaktiiviset julkiset palvelut

Yrityspalveluilla voidaan tarkoittaa eri yhteyksissä hyvin eri asioita, minkä vuoksi niiden tarkempi määrittely ja jäsentely ovat tarpeen. Julkisen sektorin diskurssissa yrityspalveluilla viitataan tyypillisesti *julkisiin yrityspalveluihin*. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) verkkosivujen mukaan julkisia yrityspalveluja ovat erilaiset yrityksille tarkoitetut tieto- ja neuvontapalvelut, maksulliset koulutus- ja konsultointipalvelut, rahoituspalvelut, verkostoitumispalvelut sekä toimintaympäristön kehittämispalvelut.<sup>26</sup> Lisäksi yrityksille on tarjolla palveluja henkilöstön kehittämiseen ja rekrytointiin sekä koulutukseen.<sup>27</sup> Yrityspalvelut ovat siis laajempi käsite kuin *yritystuki*, joka tässä tapauksessa lasketaan rahoituspalveluiksi. Suoran rahallisen tuen lisäksi yrityspalvelut sisältävät myös neuvontaa, verkostoitumista, koulutusta ja muita kehittämispalveluita. Euromääräisesti arvioituna selvästi suurin osa julkisista yrityspalveluista kohdistuu nimenomaan erilaiseen rahalliseen tukeen.

Julkiset yrityspalvelut on suunnattu TEM:n määrittelemien asiakassegmenttien mukaisesti. Asiakassegmenttejä ovat yritystoimintaa suunnittelevat ja alkavat yritykset, kotimarkkinoilla toimivat yritykset, jotka haluavat uudistaa toimintaansa tai kasvaa kotimaassa, kansainvälistymällä kasvua hakevat yritykset ja suuryritykset. Palveluita tarjotaan joko kansallisesti, alueellisesti, seudullisesti tai paikallisesti. Julkisia yrityspalveluita tarjoavia organisaatioita ovat esimerkiksi Tekes, Finnvera, Finpro, ELY-keskukset ja TE-toimistot. Lisäksi alueelliset toimijat kuten kehittämissyhtiöt sekä kunnat ja kaupungit tarjoavat palveluita. Tätä julkisten yrityspalveluiden kokonaisuutta on kartoitettu ja kuvattu tarkemmin aiemmin muun muassa TEM:n julkaisussa *Selvitys julkisista yrityspalveluista*.<sup>28</sup>

Edellä kuvatut yrityspalvelut ovat tyypillisesti suunnattu vastamaan suoraan (yleensä yksittäisten) yritysten tunnistettuihin tarpeisiin ja kysyntään. Ne ovat tyypillisesti ”reaktiivisia” ja passiivisia palveluita siinä mielessä, että niitä tarjotaan yrityksille hakemusten tai muiden yhteydenottojen perusteella.

Reaktiivisten palveluiden rinnalla on kuitenkin tärkeää huomioida myös toisen tyyppiset, *proaktiiviset* ja strategisesti suunnatut ohjelmat tai toimenpiteet, jotka eivät ole niinkään suunnat-

<sup>26</sup> Huom. Tämän selvityksen aikana on ollut käynnissä ns. kasvupalvelu- ja maakuntauudistus, jotka tulevat merkittävästi vaikuttamaan myös yrityspalveluiden järjestämiseen. Uudistusten yksityiskohtiin ei ole mahdollista mennä tarkemmin tässä yhteydessä, mutta niihin liittyviä pohdintoja on esitetty tämän luvun lopussa.

<sup>27</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://tem.fi/yrityspalvelut>

<sup>28</sup> Lähde: Pekkala, H. ym. (2016). *Selvitys julkisista yrityspalveluista*. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 10/2016. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74841/TEMjul\\_10\\_2016\\_web\\_11032016.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74841/TEMjul_10_2016_web_11032016.pdf?sequence=1)

tu yksittäisten yritysten palvelutarpeisiin vaan laajempien kokonaisuuksien edistämiseen – esimerkiksi tietyn sektorin tai alueen (tai ekosysteemin) edistämiseen tähtäävät toimenpiteet. Usein tämän tyyppisissä ohjelmissa tai palveluissa on kyse erilaisten verkostojen rakentamisesta ja eri toimijoiden välisen yhteistyön kehittämisestä ohjelmamuotoisesti, minkä vuoksi niiden rooli ekosysteemejä tarkasteltaessa on syytä erityisesti huomioida. Esimerkiksi OSKE-, INKA- ja SHOK-ohjelmia voidaan pitää esimerkkeinä tämän tyyppisistä strategisemmista avauksista. Vastaavia ohjelmia on myös toteutettu alue- ja paikallistasolla pienemmässä mitakaavassa.

Kolmanneksi yrityspalvelukokonaisuudessa on myös huomioitava yleiset yritysten toimintaedellytyksiä parantavat laajat ja suuntaamattomat toimenpiteet kuten sääntelyyn, verotukseen, työvoiman saatavuuteen tai osaamistarjontaan liittyvät asiat. Vaikka nämä eivät varsinaisesti ole yrityspalveluita, ne ovat olennainen osa yrityksiin suuntautuvaa politiikkaa ja kytkeytyvät myös edellä mainittujen palveluiden tuottamiseen ja kehittämiseen.

### Palveluntuotannon monipuolistuminen ja PPP-yhteistyön merkitys

Julkiset yrityspalvelut muodostavat vain pienen osan yrityksille tarjolla olevista palveluista. Julkisten toimijoiden lisäksi useat yksityiset yritykset kuten esimerkiksi Konsultit ja yksittäiset rahoittajat tarjoavat yrityksille erilaisia tieto-, rahoitus-, koulutus-, neuvonta-, ja verkostoitumispalveluita. Samoin kolmannen sektorin organisaatiot kuten erilaiset järjestöt ja yhteisöt kuten esimerkiksi Suomen Yrittäjät, toimialajärjestöt, kauppakamarit ja startup-yhteisöt kuten Aalto ES palvelevat yrityksiä monin tavoin. Samoin myös yliopistoilla, ammattikorkeakouluilla, muilla oppilaitoksilla ja tutkimuslaitoksilla on tarjolla yrityksille tai yrittäjiksi aikoville suunnattuja palveluita kuten esimerkiksi Aalto Ventures ja VTT Ventures. Erityisesti kasvuhakuisille startup-yrityksille suunnatuissa palveluissa yksityisen ja kolmannen sektorin rooli palveluntarjonnassa on keskeinen<sup>29</sup>.

**Taulukko 4.1: Kasvuhakuisille yrityksille suunnattujen palvelujen toteuttajia**

	Ven- ture- kiihdyt- tämöt	Var- haisen vaiheen kiihdyt- tämöt / ahutom ot	Co- work- ing - tilat	Startup- hubit, ja - yhteisöt	Esihau- tomot	Kaikki yhteensä
<b>Toteuttavan organisaation tyyppi</b>						
<b>Yksityinen voittoa tavoitteleva yritys</b>	9	12	8	3	4	36
<b>Voittoa tavoittelematon järjestö, yhteisö tai yritys</b>	-	1	1	16	6	24
<b>Yliopisto, korkeakoulu tai muu oppilaitos</b>	-	3	2	5	13	23
<b>Kehittämisyhtiö tai muu kaupungin omistama yhtiö</b>	-	9	5	2	3	19
<b>VIGO</b>	11	-	-	-	-	11
<b>Jokin muu</b>	-	1	1	1	-	3
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>116</b>

Palveluntarjonnan monipuolistumisen ohella toinen trendi on erilaisten PPP -mallien yleistyminen palveluntarjonnassa. Näin ollen rajanveto yksityisen ja julkisen sektorin palveluntar-

<sup>29</sup> Valtioneuvoston kanslia (2016), Startup-yritysten kasvun ajurit ja pullonkaulat, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja, 30/2016

jonnann välillä on vaikeaa. Julkinen sektori voi olla esimerkiksi yhtenä rahoittajana ja/tai toiminnan käynnistäjänä muuten täysin yksityisesti organisoidussa toiminnassa. Yksi esimerkki tästä on muun muassa VIGO-ohjelma, jossa julkisen rahoituksen tuella synnytettiin Suomeen yksityisen sektorin vetämää kiihdyttämötoimintaa. Samoin esimerkiksi syksyllä 2016 käyttöön otettu innovaatioaseteli on esimerkki palveluntarjonnan rajojen hämärtymisestä. Julkinen sektori tarjoaa rahoituksen, jonka avulla yritykset voivat ostaa palveluita yksityisiltä palveluntarjoajilta.

## 4.2 Yksittäisten yritysten tukemisesta ekosysteemiajatteluun

Suomalainen yrityspalvelujärjestelmä on pitkän kehityksen tulos. Kehitys on noudatellut pääpiirteissään kansainvälisiä elinkeino- ja innovaatiopolitiikan muutostrendejä, joita muun muassa Erkko Autio ym. (2014)<sup>30</sup> ovat kuvanneet raportissaan ”Analyysejä Suomen kasvuyrittäjyysekosysteemistä”.

### Teollisuuden yritystuista T&K-rahoitukseen

Aution ym. mukaan elinkeinopolitiikan painopiste oli 1970-luvulle asti ”kansallisten voittajien” eli suurten teollisuusyritysten tukemisessa. Tyypillisiä tämän aikakauden politiikkainstrumentteja olivat erilaiset suorat yritystuet ja investoinnit tärkeinä pidetyille aloille ja yrityksille kuten esimerkiksi teollisuudelle tai potentiaalisille tulevaisuuden menestyjille kuten esimerkiksi ICT-yrityksille.<sup>31</sup>

Sittemmin 1980-luvulla otettiin käyttöön useita politiikkatoimenpiteitä, joiden avulla pyrittiin edistämään uusien yritysten perustamista. Taustalla oli mm. Birchin (1979) havainnot pienten yritysten merkityksestä kansantaloudelle. Uusia toimenpiteitä olivat esimerkiksi tiede- ja teknologiapuistojen perustaminen, tuet uusien yritysten perustamiseksi tai toimenpiteet työttömien kannustamiseksi yrittäjyyteen.<sup>32</sup>

Vähitellen alkoi käydä ilmi, että pelkästään uusien yritysten perustaminen ei välttämättä ole riittävää tai tarkoituksenmukaista politiikkaa, jos yritykset eivät ole kilpailukykyisiä tai eivät kasva. Näin ollen 1990-luvulla politiikan painopiste alkoi siirtyä yhä enemmän teknologia- ja innovaatiointensiivisyyttä korostaviin toimenpiteisiin kuten T&K-rahoituksen vahvistamiseen tai yliopistojen spin-off -toiminnan edistämiseen. Tämän tyyppinen politiikka on edelleen hyvin ajankohtaista monissa maissa.<sup>33</sup>

### Fokus kasvuyrittäjyyteen ja kokonaisvaltaisempaan palvelutarjontaan

Monissa maissa politiikka on 2000-luvulla kohdentunut yhä voimakkaammin kasvuhakuisuuteen, yrittäjyyteen ja startupeihin useiden tutkimusten osoittaessa niiden keskeisen merkityksen kansantalouden uudistumisen ja kilpailukyvyn kannalta. Samalla teknologia- ja innovaatiopainotuksen rinnalla on alettu korostaa entistä enemmän yrittäjyyteen liittyvien taitojen ja kokemuksen merkitystä. Käytännössä tämä on usein tarkoittanut aiempaa valikoivampaa, kokonaisvaltaisempaa (vain rahallisen sijaan kokonaisvaltaista palvelua) ja intensiivisempää (nopeasyklisempää ja tiettyjen virstanpylväiden saavuttamiseen sidottua tai tähtäävää) tukea yrityksille. Toisin sanoen rahoituksen ohella yhä enemmän on alettu kiinnittää huomiota myös muun tyyppiseen ei-rahalliseen tukeen kuten verkostoihin ja kyvykkyyksiin hankkia resursse-

<sup>30</sup> Autio E. (2014). Analyses on the Finnish High-Growth Entrepreneurship Ecosystem. Aalto University publication series 1/2014

<sup>31</sup> Ibid.

<sup>32</sup> Ibid..

<sup>33</sup> Ibid.



ja.<sup>34</sup> Tämä tarkoittaa usein jopa tietynasteisen resurssiniukkuuden korostamista ja ”helpon rahan” tarjoamisen välttämistä. Myös vertaisoppimisen näkökulma on usein vahvasti mukana tämän tyypisissä palveluissa.

*“Policy towards high growth entrepreneurship would benefit from a stronger focus on ‘relational’ rather than ‘transactional’ support. Often high potential firms are not interested in obtaining new forms of money, per se, such as grants and subsidies etc. Of greater importance is the desire for more in-depth relational support. As noted previously, research on HGFs has shown that many of these firms prefer to obtain advice from their peers, rather than policy-makers, consultants, venture capitalists or business angels (Fischer and Reuber, 2003). In light of this evidence, more peer-based interventions are likely to be of significant benefit to growth businesses.” (Brown et al 2014)*

Erilaiset kiihdyttämömallit ja niiden suosion (kuten myös niitä edistävien politiikkatoimien, vrt. VIGO) nopea kasvu ympäri maailmaa viime vuosina on hyvä esimerkki tämän tyyppisestä lähestymistavasta. Ne tarjoavat paitsi rahoitusta, myös intensiivisiä koulutusohjelmia, verkostoja rahoittajien ja muiden keskeisten sidosryhmien suuntaan sekä usein myös toimitiloja ja muuta infrastruktuuria yritysten tarpeisiin.<sup>35</sup>

Huomioinarvoista tämän tyypisissä palveluissa on myös aiempaa suuremman huomion kiinnittäminen itse yrittäjään ja koko tiimiin – ei niinkään *yrikyseen*. Näin ollen monet palvelut kohdistuvat vaiheisiin ennen varsinaisen yrityksen perustamista (esim. idean ja konseptin validointi, tiimin rakentaminen). Tämän tyyppinen lähestymistapa eroaa olennaisesti perinteisemmistä yrityspalveluista, missä lähtökohtana on jo olemassa olevien yritysten tarpeisiin vastaaminen.

Viime vuosina startup-kentältä tutut prosessit ja palvelut ovat levinneet ja leviämässä nopeasti myös suurten yritysten innovaatiotoimintaan esimerkiksi erilaisten ”corporate acceleration” –ohjelmien kautta. Hyvä esimerkki tästä on esimerkiksi Googlen käynnistämä Google for Entrepreneurs -ohjelma tai VIGO-kiihdyttämönä käynnistynyt KoppiCatch, joka muutti nimenstä Pivot 5:ksi ja laajensi toimintaansa corporate acceleration -toimintaan<sup>36</sup>.

Kasvuhakuisille yrittäjille ja yrityksille suunnatut palvelut on yhä useammin toteutettu yhteistyössä yksityisen ja julkisen sektorin kanssa, siinä missä aiemmin yritysten tukemisen nähtiin olevan yksinomaan julkisen sektorin vastuulla. Toisaalta tätä selittää se, että startupeihin ja kasvuyrittäjyyteen liittyy mahdollisuudet nopeaan kasvuun ja skaalautumiseen, mikä houkuttelee myös yksityisiä toimijoita kentälle. Toisaalta taas puhtaasti julkiset palvelut eivät välttämättä ole kyenneet vastaamaan startup-yritysten tarpeisiin ja nopeuteen. Lisäksi startup-toiminta on usein myös luonteeltaan yhteisöllistä ja avointa, jolloin erilaiset vertaisoppimiseen perustuvat toimintatavat ovat erityisesti suosiossa. Monille ”startup-palveluille” näyttäisi olevan luonteenomaista se, että ne ovat kokeilevia ja kykenevät mukautumaan ja uusiutumaan yritysten tarpeiden mukaisesti. Osa malleista on jalostunut kansainvälisiksi hyvin kannattaviksi palvelukonsepteiksi kuten esimerkiksi WeWork tai Techstars.

## Kohti itseohjautuvien ekosysteemien fasilitointia

Uusimpana kehityssuuntana on nousemassa esiin erilaiset ekosysteemistä ajattelua korostavat lähestymistavat. Tämän voidaan nähdä olevan osittain seurausta paitsi yleisesti yritysten toimintaympäristön muuttumisesta kompleksimmaksi, myös edellä kuvatun monitahoisen yrityspolitiikan instrumenttien ja palveluiden muodostumisesta. Tämän aiempaa monimutkaisempaan toimintaympäristön hallitsemiseksi tarvitaan koordinoitua ja kokonaisvaltaista lähestymistapaa. Käytännössä tällaisessa politiikassa onkin kyse erilaisten toimenpiteiden kokonaisuuden ja eri toimijoiden välisen yhteistyön koordinoinnista. Toisaalta kyse on uudenlai-

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Nesta (2013): Systemic Innovation: A Discussion Series. March–April 2013

<sup>36</sup> <http://www.pivot5.vc/corporate-acceleration>

sesta (kasvu)yrityäjyuden dynamiikan ja toimintaympäristön tunnistamisesta. Tai kuten Autio ja muut ovat todenneet:

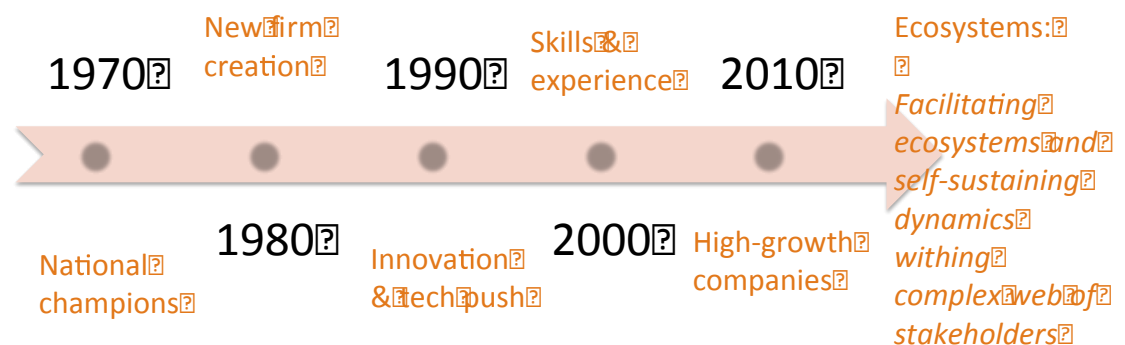
*"It seems clear that entrepreneurship policies are evolving to become more systemic, possibly reflecting an improved understanding that while innovative and high-growth firms are beneficial, they do not exist in a vacuum. Instead, many externalities need to be in place for growth to happen and innovations to get adopted. To achieve such a situation, policy approaches are required that enhance the functioning of entire systems of entrepreneurship, in addition to addressing specific market failures and specific groups of firms. ... The key to such, 'systemic' policy initiatives is to facilitate a self-sustaining dynamic within the complex web of constituent stakeholders of the system itself."* (Autio et al 2014)

Tämän viimeisimmän paradigman myötä on monissa maissa (erityisesti alueilla ja paikallistasolla) syntynyt ekosysteemien fasilitointiin erikoistuneita palveluita ja toimintamalleja eli ns. "ekosysteemipalveluita". Niiden keskeinen lisäarvo on tuoda yhteen eri toimijoita ja edistää niiden välistä vuoropuhelua. Sitä kautta palvelut auttavat rakentamaan ekosysteemien kehittymisen kannalta rakentaa vuorovaikutusta ja luottamusta ja toisaalta vähentää transaktiokustannuksia (ja siten auttaa yrityksiä saamaan tehokkaammin käyttöönsä tärkeitä resursseja ja kyvykkyyksiä, joita tarvitaan innovaatioiden synnyttämiseksi). Monet näistä malleista toimivat jopa täysin yksityisen tai kolmannen sektorin toimijoiden vetämänä, mutta usein julkinen sektori on myös aktiivisesti mukana joko rahoittajana, asiakkaana tai tärkeänä yhteistyökumppanina PPP-mallien mukaisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että yrityspalveluiden kehittämisen painopiste on siirtynyt yleisestä yksittäisten alkavien yritysten tukemisesta ja yritystuista kasvuhakuisten yritysten kokonaisvaltaisemman "palveluekosysteemin" rakentamiseen. Samalla julkisten palveluiden rooli on osin muuttunut ja siirtymässä taka-alalle fasilitoivaan rooliin yksityisen ja kolmannen sektorin toimijoiden ottaessa suurempaa roolia palveluiden toteuttamisesta. Kyse on laajemmasta kansainvälisestä trendistä, joka on hyvin nähtävissä myös Suomessa.

Ekosysteemilähestymistavan vahvistuminen muodostuminen ei tarkoita, että "perinteiset" palvelut ja instrumentit olisivat nykyisin täysin tarpeettomia. Fragmentoitunut ja hajanainen järjestelmä korostaa kuitenkin osaltaan tarvetta koordinoivalle ekosysteemiselle lähestymistavalle, jossa julkiset yrityspalvelut asemoituvat suhteessa muihin (julkisiin ja yksityisiin) toimenpiteisiin, palveluihin ja toimijoihin. Se edellyttää vuoropuhelua, dialogia ja tietojen vaihtoa eri toimijoiden välillä sekä ymmärrystä siitä, millainen tuki tai palvelut sopii parhaiten yritysten ja laajemmin koko ekosysteemin sen hetken tarpeisiin.

**Kuvio 4.1: Yrityspolitiikan painopisteet 1970-luvulta nykypäivään**



Perustuen: Autio, E. (2014). *Analyses on the Finnish High-Growth Entrepreneurship Ecosystem*. Aalto University publication Series 2/2014. Kuva: FRONT.



## 4.3 Yrityspalvelut ja ekosysteemien kehitys

Selvityksen yhtenä tavoitteena oli tunnistaa hyviä käytäntöjä ja esimerkkejä siitä, miten yrityspalvelut voivat tukea ekosysteemien kehitystä. Yleiskuva tapaustutkimusten kohteiksi valittujen ekosysteemien toimijoista on esitetty laajempien kuvausten yhteydessä (katso raportin seitsemän). Lisäksi tunnistettiin joukko ekosysteemien rakentamisen kannalta erityisen kiinnostavia esimerkkejä edellä kuvatuista ”ekosysteemipalveluista”, joista laadittiin tarkemmat kuvaukset (katso raportin luvut kahdeksan ja yhdeksän). Esimerkit keskittyivät kysymyksenasettelun mukaisesti erityisesti palveluihin ja toimintamalleihin, jotka pyrkivät edistämään yhteistyötä korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän eri toimijoiden välillä. Suomalaisen esimerkkien lisäksi tarkasteluun valittiin kolme ulkomaista esimerkkiä: Singaporen Infocomm Investment, Ruotsin SIO-ohjelma ja Holst Center (Hollanti/Belgia). Seuraavassa on esitetty synteesi näistä esimerkeistä.

### Erilaiset rajapinnat vaativat erilaisia palveluita

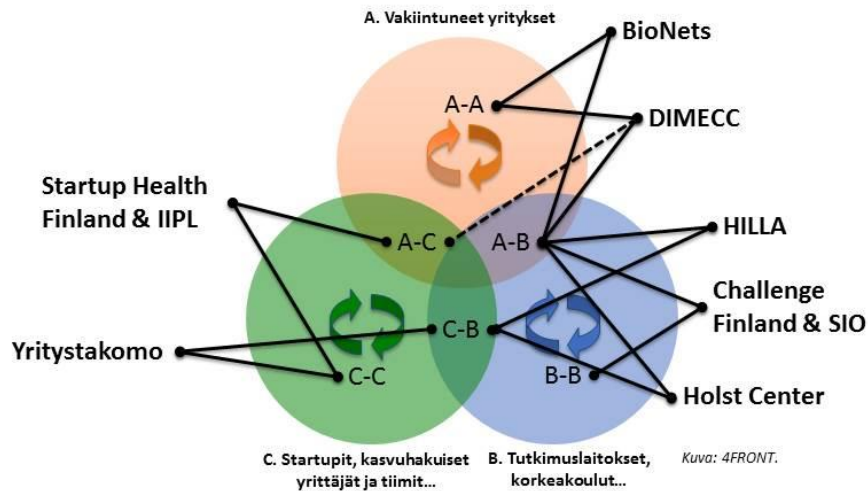
Kaikilla tarkempaan tarkasteltuun valituilla malleilla on kaksi keskeistä yhteistä piirrettä, joiden perusteella ne valittiin tarkempaan tarkasteluun. Ensiksi, kaikki mallit pyrkivät tuomaan yhteen erilaisia toimijoita ja rakentamaan erilaisten prosessien ja mallien avulla yhteistyötä näiden välille. Toiseksi, kaikki mallit ovat myös suunniteltu ja toteutettu laajassa yhteistyössä erilaisten (julkisten ja yksityisten) toimijoiden kesken. Kuitenkin eri mallien välillä on myös paljon eroja, joita seuraavassa tarkastellaan eri ulottuvuuksien kautta.

Yksi merkittävä ero on luonnollisesti se, että eri mallit on suunniteltu tuomaan yhteen erilaisia toimijoita, havainnollistaen sitä, että ekosysteemien erilaiset rajapinnat ja eri toimijoiden välisen yhteistyön muodot edellyttävät erilaisia palveluita tai toimintamallia. Tätä on havainnollistettu oheisessa kuviossa (ks. kuvio 4.2), jossa on kuvattu kuusi erilaista rajapintaa:<sup>37</sup>

- Vakiintuneiden yritysten välinen yhteistyö (A-A)
- Tutkimustoimijoiden välinen yhteistyö (B-B)
- Startupien ja/tai tiimien välinen yhteistyö (C-C)
- Vakiintuneiden yritysten ja tutkimustoimijoiden välinen yhteistyö (A-B)
- Vakiintuneiden yritysten ja startupien välinen yhteistyö (A-C)
- Startupien ja tutkimustoimijoiden välinen yhteistyö (B-C)

<sup>37</sup> Listasta on selkeyden vuoksi jätetty pois monia ekosysteemin toiminnan kannalta keskeisiä toimijoita, kuten esimerkiksi kaupungit, rahoittajat ja sijoittajat sekä kuluttajat, joiden kaikkien tuominen mukaan ekosysteemiin on tärkeää ja edellyttää erilaisia toimintamalleja. Tästä Startup Health on hyvä esimerkki: se pyrkii rakentamaan laajasti ekosysteemiä kokoamalla yhteen paitsi startubit ja suuret partneriyritykset, myös sairaalat, enkelisijoittajat ja pääomasijoitusrahastot.

Kuvio 4.2: Esimerkkejä yrityspalveluiden sijoittumisesta ekosysteemien rajapinnoille



Oulun Yritystakomo on hyvä esimerkki mallista, joka sijoittuu startup-tiimien välisen yhteistyön rakentamiseen, erityisesti tutkimuksen ja startup-kentän rajapinnassa. Dimecc puolestaan rakentaa yritysten välistä ekosysteemiä sekä toisaalta yhteistyötä elinkeinoelämän ja tutkimuksen kanssa tutkimusohjemien kautta. Startup-yritykset eivät ole vielä olleet yhtä vahvasti toiminnassa mukana, mutta toiminta on kehittymässä myös siihen suuntaan. Tekesin BioNets-ohjelma on toinen esimerkki vakiintuneiden yritysten välisen ekosysteemin rakentamisesta ja toimimisesta yritysten ja tutkimuksen välisessä rajapinnassa. Hilla Center puolestaan keskittyy tutkimustoiminnan törmäyttämiseen sekä vakiintuneiden yritysten että startup-tiimien kanssa. Startup Health tuo yhteen laajasti monia eri toimijoita, joskin erityisfokus on kuitenkin nimensä mukaisesti startup-toiminnassa.

Puhtaasti startupien ja vakiintuneiden yritysten välisen yhteistyön rakentamiseen erikoistuneita malleja ei tässä selvityksessä erityisesti tarkasteltu. Esimerkkejä tämän tyyppisistä malleista ovat mm. erilaiset corporate-accelerator -tyyppiset kiihdyttämöt kuten esimerkiksi suomalaiset Pivot 5 ja Nestholma.

### Tieto ja verkostot ovat valtaa

Toinen huomioitava ulottuvuus eri mallien vertailussa on se, millaiseen tarpeeseen ne pyrkivät vastaamaan – eli toisin sanoen millaista palvelua ne tarjoavat. Tämä on luonnollista, sillä erilaisilla toimijoilla on erilaiset intressit ja tarpeet, jotka määrittävät niiden palvelusta saamaa hyötyä. Näitä tarpeita voidaan jäsentää esimerkiksi seuraavasti:

- Tietoon ja osaamiseen liittyvät tarpeet
- Verkostoihin ja kontakteihin liittyvät tarpeet
- Infrastruktuuriin tai muuhun fyysiseen ympäristöön liittyvät tarpeet
- Rahoitukseen liittyvät tarpeet

Oheinen taulukko 4.2 havainnollistaa eri mallien välisiä eroja ja yhtäläisyyksiä. Yhteistä kaikille malleille on, että ne tarjoavat yrityksille mahdollisuuksia luoda uusia kontakteja ja vahvistaa verkostoja eri toimijoiden kanssa (minkä vuoksi palvelut myös valittiin tarkempaan tarkaste-

luun). Valittujen mallien muu palvelutoiminta kuitenkin vaihtelee. Esimerkiksi BioNets ja Challenge Finland on uudenlaisia tapoja yhdistää rahoitusta ekosysteemien (verkostojen) rakentamiseen, kun taas Hilla Center yhdistää ekosysteemin rakentamiseen infrastruktuuriin (esim. testauslaboratorit, toimitilat) ja tietopalvelut (esim. neuvonta rahoituksen hankintaan). Perinteisiin palvelumuotoihin verrattuna ekosysteemien rakentamiseen erikoistuneet palvelut ovat palveluntarjonnanltaan kokonaisvaltaisempia, vaikka samalla ne voivat olla hyvin fokuksitoituja tiettyyn kohderyhmään.

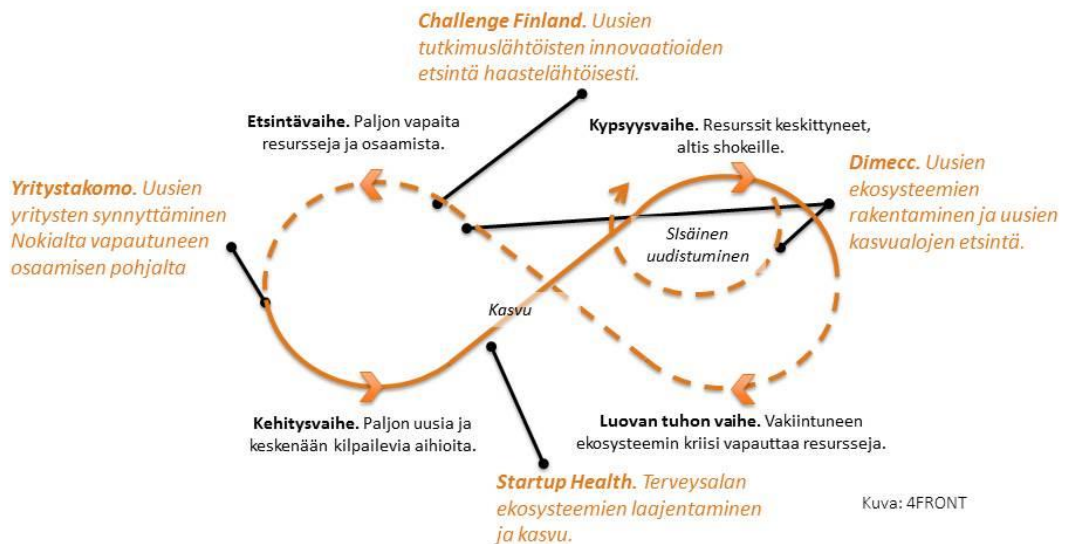
**Taulukko 4.2: Tutkittujen yrityspalvelumallien eroja ja yhtäläisyyksiä**

Palvelu / malli	Tieto / osaaminen	Verkostot	Infrastruktuuri	Rahoitus
BioNets	+	+++		+++
Challenge Finland	+	+++		+++
DIMECC	+	+++	+	+
Health Capital Helsinki	+++	+++		
Hilla Center	+++	+++	+++	
Startup Health Finland	+	+++		
Yritystakomo	+++	+++		

### Ekosysteemin eri vaiheissa tarvitaan erilaisia toimintamalleja

Kolmas tärkeä tarkastelu-ulottuvuus liittyy siihen, missä ekosysteemin elinkaaren vaiheessa palvelut toimivat. Tämä liittyy olennaisesti myös aiempaan tarkasteluun siitä, millaisia toimijoita ne pyrkivät tuomaan yhteen. Esimerkiksi DIMECC fokuksituu erityisesti liiketoiminta-ekosysteemien uudistamiseen rakentamalla uudenlaisia ekosysteemejä eri alojen vahvojen yritysten kanssa sekä etsimällä uusia kasvun lähteitä tutkimusohjelmien kautta. Startup Health Finland ja Infocomm Investment puolestaan fokuksituvat ensisijaisesti kasvu- ja laajentumisvaiheeseen. Hilla puolestaan keskittyy synnyttämään uusia aihioita ja kasvua yhdistämällä tiimejä tutkimuksen kanssa, kun taas Yritystakomo (ja Nokia Bridge) lähti alunperin tarpeesta saada suurten yritysten osaaminen uudelleen käyttöön spin-off toiminnan kautta. Kyse oli alun perinkin tiettyyn rakennemuutosvaiheeseen tarkoitettu toimintamallista, joka päätettiin lakkauttaa syksyllä 2016, kun todettiin että toimintamallille ei ole enää lähtötilannetta vastaavaa tarvetta.

**Kuvio 4.3: Esimerkkejä eri toimintamallien sijoittumisesta ekosysteemin elinkaaren eri vaiheisiin.**



## Horizontaalinen vai fokusoitu?

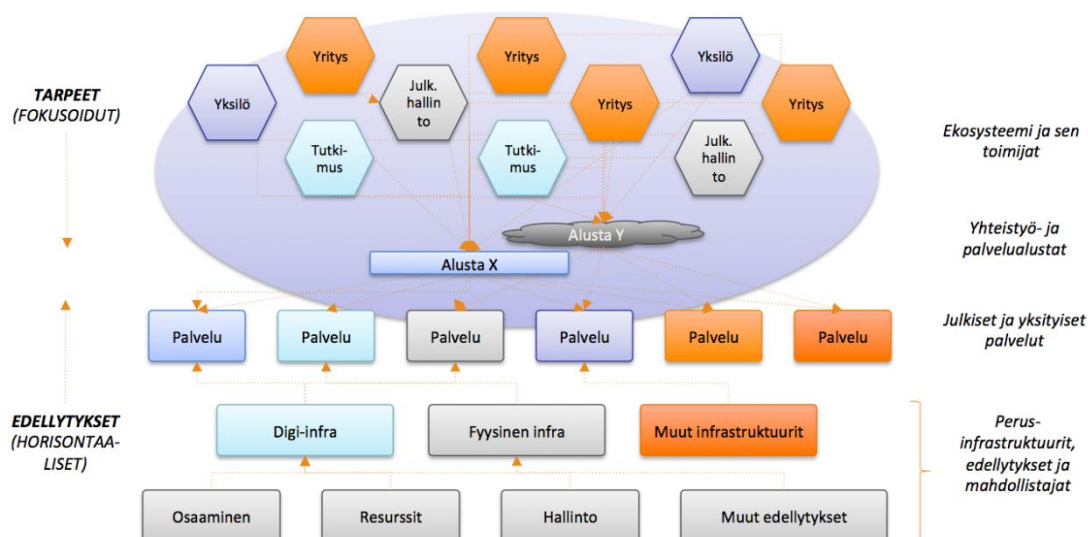
Neljäs ulottuvuus kuvaa, miten yrityspalvelumallit ovat fokusoituneet tiettyyn alaan (”vertikaaliin”) ja missä määrin kyse on horizontaalisemmasta (yleisesti kaikille aloille ja sektoreille suunnatusta) toiminnasta. Esimerkkejä fokusoiduista malleista ovat muun muassa ICT-alaan erikoistunut Hilla, terveysalaan erikoistunut Startup Health ja metalli- ja koneenrakenneusalan sekä digitaalisten alojen SHOK:ien pohjalta muodostettu DIMECC. Myös Yritystakomo oli alun perin fokusoitunut Nokialta vapautuneen osaamisen hyödyntämiseen, joskin myöhemmin sen toiminta laajeni muillekin aloille. Ulkomaisista esimerkeistä Holst Center puolestaan rakentuu vahvasti nanoteknologiaan keskittyneen IMEC:n osaamisen pohjalle, kun taas Info-comm Investment keskittyy Singaporen tieto- ja viestintätekniologian ekosysteemin rakentamiseen. Challenge Finland ja SIO ovat puolestaan esimerkkejä, joissa tiettyä alaa ei ole määriteltä valmiiksi, vaan fokusoituminen tapahtuu haastelähtöisesti ja yritysten yhdessä muodostaman vision kautta.

Käytännössä kaikki tarkasteluun valitut mallit ovat tavalla tai toisella fokusoituneet tietyn teeman ympärille, mikä selittyy pitkälti myös tapaustutkimusten teemavalintojen kautta. Jonkinlainen fokusoituminen tietyn teeman tai haasteen ympärille on ekosysteemien rakentamiseen tähtäävissä palvelumalleissa epäilemättä tärkeää, jotta palvelu on riittävän relevanttia yritysten kannalta. Huomionarvoista on kuitenkin se, että käytännössä kaikki mallit pyrkivät rakentamaan yhteistyötä perinteisten toimiala- ja sektorirajojen yli uusien kasvun lähteiden löytämiseksi.

## Alustat avain ekosysteemien kehittämiseen

Käytännössä erilaiset ekosysteemipalvelut toimivat yrityksiä ja muita toimijoita, sekä esim. yrityspalveluja, rahoitusta ja infrastruktuureja (esim. pilotointilaitokset) yhdistävinä *alustoina* (vrt. kuvio 4.4). Ne verkottavat ekosysteemin toimijoita, ja yhdistävät näitä esimerkiksi kansallisiin ja alueellisiin yrityspalveluihin, t&k-infrastruktuuriin, osaamiseen ja rahoitukseen. Niiden kautta yritysten (ja muiden toimijoiden) kynnys päästä käsiksi julkisiin ja yksityisiin palveluihin, kontakteihin ja muihin resursseihin paranee. Se on tärkeä lisäarvo verrattuna tilanteeseen, jossa toimijan pitää etsiä tarvitsemansa informaatio ja kontaktit yksin. Alustamuotoiset ekosysteemipalvelut ovat usein PPP-tyyppisiä julkisen ja yksityisen toimijan yhteishankkeita tai kokonaan yksityisiä toimijoita ja keskittyvät rajattuihin asiakasryhmiin. Alustat voivat toimia myös foorumina, jonka avulla voidaan sovittaa yhteen ruohonjuuritason tarpeet ja ekosysteemien yleisiin puitteisiin liittyvät politiikkatoimet (vrt. esim. Health Capital Helsingin rooli pk-seudun terveysalan ekosysteemin foorumina).

Kuvio 4.4: Suunnatut ja horisontaaliset yrityspalvelut



Selvityksen tapaustutkimukset ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu osoittavat, että Suomessa on monia innovaatioekosysteemien rakentumista ja toimintaa tukevia palveluita. Hyviä esimerkkejä löytyy niin laajoista ja monialaisista ekosysteemin kehittämiseen tähtäävistä toimintamalleista kuten OIA kuin fokukseltaan rajatummista alakohtaisista ekosysteemipalveluista, esim. Health Capital Helsinki. Lisäksi mallit kuten Hilla, Yritystakomo tai Start Up Health soveltavat ekosysteemisiä toimintatapoja tuomalla erilaisia toimijoita ja osaamisia yhteen ja fasilitoimalla mm. tiimin rakentamista ja liiketoimintaideoiden kehittämistä. Monet tunnistetuista ekosysteemipalveluista ja yhteistyöalustoista ovat kuitenkin vielä melko uusia ja toimintamallit vasta muotoutumassa.

### Ekosysteemipalvelut edellyttävät uudenlaista osaamista

Käytännössä useimpien alustojen keskiössä on tavalla tai toisella yhteistyö, yhteisön rakentaminen, yhteiskehittäminen ja avoin innovaatio. Fyysiset yhteistyötilat kuten Yritystakomo tai GE Health Village, mutta myös teknologiapuistot perustuvat ajatukselle siitä, että ihmisten yhteentulo ja diversiteetti itsessään tuottavat arvokkaita ideoita. Kyse on toisin sanoen suotuisten olosuhteiden luomisesta uusille ideoille ja uudelle yhteistyölle. Ekosysteemipalveluissa korostuu erityisesti yhteistyö, yrittäjyys ja kysyntälähtöisyys (pull) vanhakantaisen kontrollin, instituutioiden ja tarjontalähtöisyyden (push) sijaan. Ekosysteemisen toiminnan johtaminen vaatii erilaisia taitoja ja osaamista perinteisempiin yhteistyön muotoihin verrattuna.<sup>38</sup> Tämä tarkoittaa esimerkiksi fasilitointiin ja orkestrointiin liittyvää osaamista. Fasilitointi tarkoittaa muiden työn helpottamista esimerkiksi yhteistyön suunnittelun ja yhteisten prosessien rakentamisen kautta. Orkestrointi voidaan puolestaan ymmärtää toimintana, joka pyrkii sovittamaan yhteen eri toimijoiden toimintaa ja intressejä.

<sup>38</sup> Kakko, I. & Mikkilä, K. (2016): Platform Thinking within Third Generation Science Park Concept: Emerging Cases from Finland and the Netherlands. World Technopolis Association, WTR 2016;5, s. 30-46.

## Yrityspalveluiden kansallinen ja alueellinen työnjako

Yrityspalveluiden järjestämistä ja palveluvalikoimaa on käsitelty viime vuonna julkaistussa selvityksessä julkisista yrityspalveluista<sup>39</sup>. Selvityksen mukaan palveluiden järjestämisen tapa alueellisesti tai kansallisesti riippuu pitkälti tarjottavasta palvelusta. Peruspalvelut (esim. neuvonta, koulutus, yleinen ja pienimuotoinen rahoitus) kannattaa tuottaa alueellisesti ja lähellä asiakasta (pois lukien tietyt paikasta riippumattomat palvelut kuten tietopalvelut), ja erikoistuneet ja resurssi-intensiiviset kasvuyrityspalvelut on järkevää tuottaa kansallisesti.

Palvelutarjonnassa on selvityksen mukaan aukko, erityisesti kasvuyritysten tarpeisiin vastaa-ville, alueellisille peruspalveluille. Palveluiden järjestämisessä tulee selvityksen johtopäätös-ten mukaan huomioida toimintaympäristön kompleksisuus ja dynamiikka. Ekosysteemeissä ylhäältä johdettu ja kohdennettujen toimenpiteiden varaan rakennettu palvelutarjonta ei vas-taa yritysten ja ekosysteemien kehittymisen vaatimuksiin.

Käytännössä ekosysteemien näkökulmasta tärkeää on eri toimenpiteiden koordinointi, sekä toimijoiden välisen yhteistyön ja yhteisen vision rakentaminen. Tämä edellyttää huomion kiin-nittämistä kansallisen ja alueellisen tason rajapinnan rakentamiseen ja toimivuuteen. Inno-vaatioekosysteemit ja niissä toimivat yritykset ovat lähtökohtaisesti kansainvälisiä. Myös yri-tyspalveluiden ja niitä ohjaavan politiikan on välttämätöntä ottaa huomioon toiminnan kan-sainvälinen konteksti.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Pekkala ym. 2016.

<sup>40</sup> Ibid.

## 5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Tässä luvussa esitellään tämän selvityksen keskeiset johtopäätökset ja suositukset. Ensimmäisessä alaluvussa esitellään johtopäätökset liittyen julkisen sektorin rooliin innovaatio-ekosysteemien kehittämisessä. Toisessa alaluvussa on esitetty operatiivisemman tason suosituksia siitä, miten julkinen sektori voi konkreettisesti tukea jo olemassa olevien ja kehittyvien ekosysteemien elinvoimaisuutta ja kasvua.

### 5.1 Ekosysteemien kehittäminen

#### 1. Elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyöverkostot rakentuvat yhä useammin elinvoimaisiksi ekosysteemeiksi

Tiedon määrän ja saatavuuden nopea kasvu, viestintäteknologian kehitys sekä arvoverkostojen globalisoituminen ovat jo muuttaneet innovaatiotoiminnan logiikkaa. Uusien ideoiden syntyminen ja käyttöönotto on muutosten myötä mahdollista kaikkialla maapallolla mistä johtuen kilpailu on nykyään aidosti globaalia. Uudet innovaatiot, tuotteet ja palvelut syntyvät yhä useammin globaaleissa arvoverkostoissa lukuisten toimijoiden yhteistyön tuloksena. Globaalien arvoverkostojen kehittymisen seurauksena kansallisten klustereiden merkitys on pienentynyt ja eri alue- ja toimialarajat ylittävän yhteistyön tarve on lisääntynyt. Globaalin toimintaympäristön muutokset korostavat systeemisen lähestymistavan, yhteistyön ja avoimuuden merkitystä innovaatioiden syntyprosessissa. Tämä toteutuu parhaiten yritysten, tutkimuslaitosten, julkisen sektorin, kuluttajien ja muiden toimijoiden tiiviissä vuorovaikutuksessa eli innovaatio-ekosysteemeissä. Ekosysteemit ovat tiiviitä, dynaamisia ja itseohjautuvia verkostoja, joissa avoimuus, vuorovaikutus ja keskinäisriippuvuus ovat tavanomaisia verkostoja ja klustereita voimakkaampia.

Ekosysteemien kehittämisen mukaan tuominen elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaan on tärkeää yllämainittuun muutokseen vastaamisessa. Se nostaa elinkeino- ja innovaatiopolitiikan keskiöön globaalin toimintaympäristön muutoksen edellyttämät toimintamallit – avoimuuden, yhteistyön, vuorovaikutuksen, jatkuvan oppimisen ja kyvyn mukautua muutoksiin.

Tämä selvitys osaltaan osoittaa, että Suomesta tunnistettavissa hyvin toimivia innovaatio-ekosysteemejä, joilla on mahdollisuuksia kehittyä kansainvälisesti merkittäviksi keskittymiksi. Näiden kehittäminen ja uusien ekosysteemien tukeminen edellyttää tiivistä yhteistyötä ja vuorovaikutusta yksityisen ja julkisen sektorin välillä sekä top-down ja bottom-up - lähestymistapojen yhdistämistä. Tässä selvityksessä käsiteltyjen suomalaisten innovaatioekosysteemien analyysi osoittaa, että erityisen tärkeää on ymmärtää niiden erilaiset luonteet, toimintalogiikka, kasvun ja kehityksen pullonkaulat sekä kehitysvaiheet, jotta myös julkinen sektori voisi omalta osaltaan tukea ekosysteemien kasvua ja kehitystä. Toimiva yhteistyö on ymmärryksen ja kehityksen edellytys.

#### 2. Julkisen sektorin tulee osallistua innovaatioekosysteemien kehittämiseen elinkeino- ja innovaatiopolitiikan kautta strategisena toimijana ja suunnannäyttäjänä

Julkinen sektori ei voi suoraan johtaa ekosysteemejä, mutta sillä on kuitenkin tärkeä rooli ekosysteemien rakentamisessa ja kehittämisessä. Käytännössä ekosysteeminen politiikka tarkoittaa paitsi huolehtimista hyvin toimivasta yleisestä toimintaympäristöstä (mm. koulutus,



tutkimus, rahoitus, infrastruktuuri), myös innovaatiokentän toimijoiden ponnistelujen suuntaamista kohti merkittäviä yhteiskunnallisia haasteita. Se edellyttää aktiivista verkostojen fasilitointia sekä tiivistä vuoropuhelua yritysten ja tutkimustoimijoiden kanssa.

Julkisen sektorin tärkeimpänä tehtävänä innovaatioekosysteemien kehittämisessä on tehdä strategisia painopistevalintoja, joiden kautta Suomen kaltainen pieni maa pystyy fokusoimaan elinkeino- ja innovaatiotoimintaansa mahdollisimman tehokkaasti. Strategisten valintojen ja painopisteiden määrittäminen on keskeinen edellytys sille, että pärjäämme rajallisilla resursseilla globaalissa kilpailussa. Megatrendien laajuudesta ja kompleksisuudesta johtuen, kansalliset voimavaramme eivät riitä kokonaisvaltaiseen lähestymistapaan, vaan innovaatiotoiminnan ja elinkeinoelämän on löydettävä ne niche-alueet, joissa olemme edelläkävijöitä. Niche-alueiden tunnistaminen edellyttää sitä, että kykenemme määrittämään oman paikkamme globaaleissa arvoverkostoissa. Tähän liittyy keskeisesti taas olemassa oleva osaamisemme sekä kansalliset tai alueelliset kilpailukykytekijät.

On tärkeää huomata kuitenkin huomata, että ideat ja toiminta syntyvät yritysten ja muiden ekosysteemin toimijoiden keskuudessa, eikä prosessia voi määrittää ja ohjata ylhäältä käsin. Julkisella sektorilla tulisi olla mahdollisuus edistää ideoiden syntymistä, sekä toimintatapa lupaavimpien ja potentiaaaliltaan vahvojen kehittyvien ekosysteemien tunnistamiseen ja edistämiseen. Ekosysteemien tunnistaminen edellyttää ekosysteemanalyysin kehittämistä ja ottamista osaksi valtioneuvostotason tietojohdantaa ja tulevaisuustyötä. Tärkeä osa lupaavien ekosysteemien tunnistamista ja edistämistä on ekosysteemien elinkaarien analysointi, koska ekosysteemin kehittymisen vaatima tuki ja toimenpiteet ovat vahvasti sidoksissa kehitysvaiheeseen.

Painopistevalintoja tehtäessä olennaista on välttää liian yksityiskohtaista ohjausta ja pidättäytyä ohjaamasta innovaatioekosysteemin toimijoita liikaa. Valikoitumisprosessin tulee näin ollen toteutua tiiviissä yhteistyössä ja vuoropuhelussa ekosysteemien eri toimijoiden kanssa.

### **3. Fokusoitumisen lisäksi tarvitaan myös investointeja ja avoimuutta uusien kasvun lähteiden etsintään**

Elinkeino- ja innovaatiopolitikan fokuointi keskeisiin innovaatioekosysteemeihin ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei painopisteiden ulkopuolelle jäävälle yrityspopulaatiolle tulisi luoda kasvuun ja kansainvälistymiseen liittyviä kannusteita. Koska tulevaisuuden ennakointi on vaikeaa ja uusien, potentiaalisten innovaatioekosysteemien tunnistaminen ja markkinoiden kehittyminen on tyypillisesti hidasta, edellyttää tämä julkiselta sektorilta myös muuta yrityspopulaatiota koskevia määrätietoisia kannusteita. Hyvä esimerkki tästä on esimerkiksi kansallinen peliteollisuutemme. Peliteollisuuden kehittyminen nykyiselle erinomaiselle ja globaalisti tunnistetulle tasolle on osoitus kansallisten painopistealueiden ulkopuolella tapahtuneesta määrätietoisesta julkisen sektorin panostuksesta. Vahva osaamisemme peliteollisuuden saralla antaa teknologisen kehityksen myötä meille mahdollisuuden olla globaalin kehityksen kärjessä esimerkiksi VR&AR-teknologioiden alueilla ja tätä kautta tuottaa merkittäviä innovaatioita, jotka vaikuttavat suoraan myös muiden toimialojen kehitykseen.

Uusien, menestyksellisten innovaatioekosysteemien luominen edellyttää julkiselta sektorilta ja sen elinkeino- ja innovaatiopoliittisilta panostuksilta ja resursseilta myös harkittua riskinottoa. Riskinotto tarkoittaa sitä, että julkiselle sektorille on annettava lupa myös epäonnistua. Ilman tätä sijoitukset eivät välttämättä kohdistu tarpeeksi vahvasti radikaaleihin innovaatioihin. Käytännössä tarkoitamme tällä sitä, että uusien, potentiaalisten innovaatioekosysteemien löytämiseksi, tulisi aktiivisesti hajauttaa T&K&I-rahoitusta myös korkeamman riskin kohteisiin. Kun jollekin tietylle nousevalle toimialalle alkaa muodostua innovaatioekosysteemin alkua,



josta löytyy toimintaan sitoutuneita, arvoverkko pohjaisesti toimivia yrityksiä, tulee tämän nousvan ekosysteemin toimintaan fokusoida enemmän resursseja epäonnistumisen riskin uhalakin.

#### **4. Innovaatioekosysteeminen lähestymistapa edellyttää eri lähestymistapojen (Top-Down, Bottom-Up) balanssia sekä päätöskykyistä, ohjaavaa rakennetta.**

Potentiaalisten, uusien ja kasvavien, innovaatioekosysteemien tunnistaminen edellyttää systemaattisesti johdettua bottom-up -tyyppistä tunnistamis- ja valintaprosessia. Prosessin toimivuus edellyttää myös tiivistä yhteistyötä julkisen ja yksityisen sektorin sekä tutkimuksen välillä. Toimiva innovaatioekosysteemipolitiikka sisältää sopivan tasapainon ylhäältä alas johdettua toimintaa sekä alhaalta ylös tulevien signaalien tunnistamista, tukemista ja vahvistamista. Innovaatioekosysteemipolitiikan tulee sisältää myös mahdollisuuksia riskinottoon, kykyä analysoida innovaatioekosysteemien toimintaa systeemisestä näkökulmasta sekä mahdollisuuksia ja kykyä tehdä strategisia valintoja ja priorisointia.

#### **5. Ekosysteemien kehittäminen edellyttää valtioneuvostotason tiiviimpää yhteistyötä**

Ekosysteemien kehittämisen sekä potentiaalisten ekosysteemien tunnistamisen tulee pohjautua erityisesti yritysten kasvun ja elinvoimaisuuden lisäämiseen sekä kansallisen osaamis- pohjan kehittämiseen. Tämä edellyttää valtioneuvostotasolla nykyistä tiiviimpää yhteistyötä eri ministeriöiden (erityisesti työ- ja elinkeinoministeriön sekä opetus- ja kulttuuriministeriön) välillä. Tiiviimpi yhteistyö edellyttää näkemyksemme mukaan yhteistä, selkeää visiota, mutta myös ennen kaikkea yhteistä näkökulmaa ja tapaa tarkastella ekosysteemien kehittämistä yksittäisten sektorikohtaisten ratkaisujen sijaan poikkihallinnollisena haasteena. Käytännössä tämä edellyttää esimerkiksi opetus- ja kulttuuriministeriöltä voimakkaampaa panostusta tutkimusvetoisen toiminnan elinkeinoelämää hyödyttävään fokukseen sekä soveltavaan tutkimukseen. Vastaavasti työ- ja elinkeinoministeriöltä tämä edellyttää vahvempaa ymmärrystä kansallisen osaamispääoman merkityksestä innovaatioekosysteemien kehitykselle ja elinvoimaisuudelle.

#### **6. Toimivat yrityspalvelut ja ekosysteeminäkökulma on huomioitava maakuntaudistuksessa**

Tässä selvityksessä tarkasteltujen merkittävimpien kansallisten innovaatioekosysteemien analysointi osoittaa, että toimivilla yrityspalveluilla on merkittävä rooli innovaatioekosysteemin toiminnassa ja jatkuvassa kehityksessä. Tuleva maakuntaudistus ja sen myötä tapahtuva merkittävä yrityspalvelujen uudelleenorganisointi luo kuitenkin tällä hetkellä epävarmuutta ja pelkoa kansallisten innovaatioekosysteemien toimijoissa. Näkemyksemme mukaan maakuntaudistuksessa ja yrityspalvelujen asemoinnissa tulisi huomioida innovaatioekosysteemien tarpeet vuorovaikutuksen ylläpitämiseen sekä myös aluerajat ylittävään rahoitukseen liittyen.

Tarkastellut esimerkit osoittavat, että innovaatioekosysteemien ja sen toimijoiden välisen vuorovaikutuksen ylläpitäminen edellyttää orkestrointia ja fasilitointia sekä tätä toteuttavaa toimintaa tai prosessia. Käytännössä esimerkiksi Oulun ja Vaasan innovaatioekosysteemien tarkastelu osoittaa, että seudullisilla elinkeino-yhtiöillä on ollut tässä merkittävä rooli. Innovaatioekosysteemin vuorovaikutusta ylläpitävää ja kehittävää toimijaa tarvitaan erityisesti paikallisella tasolla sellaisilla alueilla, joissa on merkittävää innovaatioekosysteemitointia. Vuorovaikutuksen ylläpitäminen ja fasilitointi edellyttää pitkäjänteistä, luotettavaa toimijaa, jota ei voida hoitaa lyhytjänteisellä projektirahoituksella. Käytännössä tämä tarkoittaa myös sitä, että paikallista orkestrointia ja fasilitointia ei ole järkevää ylläpitää sellaisilla alueilla, joissa merkit-

tävää innovaatioekosysteemitointia ei ole. Tulevassa maakuntauudistuksessa ja yrityspalvelu-uudistuksessa tulisikin pyrkiä huomioimaan myös merkittävimpien innovaatioekosysteemien tarpeet vuorovaikutuksen fasilitointiin ja orkestrointiin liittyen. Samalla uudistuksessa tulee pyrkiä varmistamaan se, että paikallisella tasolla innovaatioekosysteemin vuorovaikutusta ylläpitävällä taholla ja innovaatioekosysteemin muilla toimijoilla säilyvät edelleen toimivat yhteistyösuhteet ja toimintaprosessit suhteessa niihin yrityspalvelutoimintoihin, joiden organisointi tapahtuu valtakunnallisesti. Tällä viittaamme erityisesti Tekesin ja Team Finlandin toimintaan.

Vastaava epävarmuus ja pelko liittyvät myös innovaatioekosysteemien toimintaa ja vuorovaikutusta tukevaan rahoitukseen. Innovaatioekosysteemit ovat luonteeltaan aluerajat ja kansalliset rajat ylittäviä verkostoja, jotka voivat olla sisällöltään joko liiketoimintaan tai tutkimukseen ja tuotekehitykseen liittyviä. Näiden verkostojen sekä myös innovaatioekosysteemin toimintaympäristön kehittäminen edellyttävät monesti julkista rahoitusta. Esimerkiksi Oulun ICT-innovaatioekosysteemissä rakennerahastotoiminnalla on ollut suuri merkitys ekosysteemin kehityksessä. Tulevassa maakuntauudistuksessa ja sitä kautta myös yritysten toimintaympäristön kehitysrahoituksessa on tärkeää huomioida ekosysteemin näkökulma aiempaa paremmin. Ekosysteemien kehittämisessä on tärkeä tehdä ja myös pystyä tekemään maakuntarajat ylittävää yhteistyötä ja tällaiselle toiminnalle tulisi pyrkiä rakentamaan myös kannusteita.

## **7. Osaamisperustan rakentaminen on ekosysteemin tukijalka**

Selvityksen tapaustutkimukset osaltaan osoittavat, että huippuluokan osaaminen on ekosysteemien kehityksen kannalta tärkein resurssi. Tapaustutkimusten yhteydessä korostui yhteinen huoli osaavan työvoiman saatavuudesta. Osaavan työvoiman saatavuuteen liittyvää haasteeseen on käytännössä kaksi vaihtoehtoa: osaavan työvoiman tuottaminen itse kansallisesti investoimalla tutkimukseen ja koulutukseen sekä pyrkimys houkutellessa osaajia kansainvälisesti työperusteisen maahanmuuton avulla.

Korkeakoulutus ja tutkimustoiminta ovat elintärkeitä innovaatioekosysteemien synnylle, kehitykselle ja kukoistamiselle. Leikkaukset koulutuksesta ja tutkimuksesta haittaavat siten huippuluokan ekosysteemien ja innovaatiotoiminnan kehitystä. Julkisen sektorin tulisikin ylläpitää ja kehittää edelleen voimakkaasti myös kansallista koulutus- ja tutkimustoimintaamme, joiden avulla varmistetaan myös radikaalien innovaatioiden kehittyminen eri innovaatioekosysteemeissä.

Yllä esitetyn lisäksi, ja väestömme ikääntyminen ja alhainen syntyvyys huomioiden, tarvitaan myös panostuksia työperusteiseen maahanmuuttoon liittyvien yrityspalvelujen kehittämiseksi. Näkemyksemme mukaan maahanmuuttopolitiikka tulisikin kytkeä nykyistä selkeästi vahvemmin ja painokkaammin elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaan sekä ottaa myös maahanmuuttopolitiikka yhdeksi ekosysteemien kehittämisen työkaluksi. Käytännössä tällä tarkoitetaan esimerkiksi erilaisten maahanmuuttoon perustuvien yrityspalvelujen (talent attraction, retainment, mentoring) ja niitä tukevien palvelujen (ns. soft-landing -palvelut ja tätä tukeva infrastruktuuri) kansallista ja alueellista kehittämistä.

## **5.2 Ekosysteemejä tukevien yrityspalvelujen kehittäminen**

Käynnissä oleva kasvupalvelu- ja maakuntauudistus tarjoavat otollisen tilaisuuden koko yrityspalvelujärjestelmän tarkasteluun siten, että se huomioi nykyistä paremmin ekosysteemien kehittämiseen liittyvät haasteet ja näkökulmat. Seuraavassa on esitetty aikaisempaan kirjalli-

suuteen ja selvityksen havaintoihin pohjautuen selvityksen tekijöiden johtopäätökset yritys-palveluiden kehittämiseksi ekosysteeminäkökulmasta.

## **8. Markkinapuuteajattelun rinnalle tarvitaan systeemiajattelua**

Perinteinen lähestymistapa yrityspalveluiden tarjontaan korostaa julkisen sektorin roolia ”markkinapuutteiden korjaajana”. Toisin sanoen julkisten palveluiden tehtävänä on täydentää yksityisessä palveluntarjonnassa olevia aukkoja. Ekosysteeminäkökulma haastaa tämän tyyppisen lähestymistavan korostamalla markkinapuutteiden rinnalla systeemisiä (esimerkiksi verkostoihin, koordinaatioon tai vuorovaikutukseen liittyviä) puutteita. Perinteiset yksittäisten yritysten tukemiseen suunnatut palvelut eivät onnistu puuttumaan näihin haasteisiin, minkä vuoksi tarvitaan myös systeemistä lähestymistapaa palvelutarjontaan eli ns. ekosysteemipalveluita.. Siinä huomio kohdistuu yksittäisten yritysten sijaan eri toimijoiden välisten suhteiden ja laajemman ekosysteemin rakentamiseen.

Ekosysteemipalveluille tyypillisten PPP-mallien yleistymisen myötä markkinapuutteen tunnistaminen ja määrittely on vielä aiempaa haasteellisempi tehtävä. Se korostaa entisestään yhteistyön ja vuoropuhelun merkitystä ekosysteemien eri toimijoiden välillä ja toisaalta asettaa haasteita julkiselle palveluntarjonnalle sopeutua tähän ympäristöön – etenkin jos lähtökohtana on puhtaasti markkinapuutteeseen perustuva ajattelu.

## **9. Ekosysteemien rakentamiseen tarvitaan proaktiivisia ja strategisia ”ekosysteemipalveluita”**

Markkinapuute-lähestymistapa johtaa käytännössä palvelujärjestelmään, joka korostaa yksittäisille yrityksille suunnattuja ”reaktiivisia” palveluita ja palvelupolun rakentamista yritysten tarpeista käsin. Tämä lähestymistapa yrityspalveluiden tarjontaan on edelleen relevantti monelta osin erityisesti, jos sitä tarkastellaan yleisenä toimintaympäristön kehittämisenä ja ”peruspalveluverkoston” rakentamisena: julkiset palvelut varmistavat, että yrityksille on saatavilla riittävästi rahoitusta, neuvontaa ja tietoa eri elinkaaren vaiheissa maantieteellisestä sijainnista riippumatta.

Yrityspalvelujärjestelmän ja sen kehittämisen painopiste on toistaiseksi ollut nimenomaan tämän tyyppisissä palveluissa. Ekosysteemien rakentaminen kuitenkin edellyttää, että yksittäisten yritysten tarpeiden lisäksi pystytään huomioimaan laajemman ekosysteemin kehittäminen. Tämän tyyppinen malli korostaa reaktiivisuuden sijaan proaktiivista ja strategisempaa ekosysteemin rakentamista, jossa keskeistä on yhteisen vision ja luottamuksen rakentaminen eri toimijoiden välillä. Hyviä esimerkkejä tämän suuntaisista palveluista ja ohjelmista on jo olemassa niin kansallisella kuin alueellisellakin tasolla (katso yllä), mutta vastaavasti esimerkiksi SHOK- ja Inka-ohjelmien alasajo on vienyt yrityspalvelukentän kehitystä toiseen suuntaan. Pitää kuitenkin muistaa, että kaikki yritystoiminta ei tapahdu ekosysteemeissä ja ekosysteemisten mallien rinnalle tarvitaan edelleen myös perinteisempiä yrityspalveluita.

## **10. Alueellisen yhteistyön merkitys korostuu**

Ekosysteemien kehittäminen edellyttää eri toimijoiden välisen yhteistyön ja luottamuksen rakentamista. Se puolestaan korostaa alueellisen ja paikallisen tason yhteistyön merkitystä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita nykyisten (perinteisten) yrityspalveluiden resurssien (esim. Tekesin rahoituksen) siirtämistä alueilla jaettavaksi, vaan pikemminkin uudenlaisten toimintamallien kehittämistä ja yhteistyön fasilitointia alueellisesti ja paikallisesti (vrt. Hilla-ohjelma). Lisäksi on syytä huomioida, että ekosysteemit eivät noudattele hallinnollisia aluerajoja ja erityisesti Suomen kokoisessa maassa, jossa kriittistä massaa on vähemmän, yhteistyö eri alu-

eiden välillä niin kansallisesti kuin kansainvälisesti korostuu. Valtiolla voi olla tämän yhteistyön rakentamisessa ja edistämisessä keskeinen rooli.

Käynnissä oleva kasvupalvelu- ja maakuntauudistus tarjoavat otollisen tilaisuuden koko yritys- palvelujärjestelmän tarkasteluun siten, että se huomioi nykyistä paremmin ekosysteemien kehittämiseen liittyvät haasteet ja näkökulmat.

## **11. Eri elinkaaren vaiheissa tarvitaan erilaisia palveluita**

Politiikan kannalta olennaista on huomioida, että eri vaiheessa olevat ekosysteemit tarvitsevat erilaista tukea ja toimenpiteitä. Varhaisemmassa vaiheessa olevien ekosysteemien osalta huomiota tulisi kohdistaa erityisesti yhteisen vision rakentamiseen ja sitä tukeviin perusinvestointeihin (esim. tutkimuspohjan ja infrastruktuurin rakentamiseen). Kasvuvaiheessa puolestaan näyttäisi korostuvan yhteistyöverkostojen fasilitointi ja startup-toiminnan fasilitointi edistäminen. Johtajuusvaiheessa ekosysteemit ovat usein melko itsenäisiä ja rakentuvat paljolti avainyritysten toiminnan ympärille. Tässä vaiheessa olevat ekosysteemit kykenevät myös houkuttelemaan usein hyvin yksityisiä pääomia. Julkisen sektorin rooli tässä vaiheessa on todennäköisesti pienempi, joskin se voi tukea avainyritysten ja muiden yritysten yhteistyötä ja t&k-ponnisteluja. Se on tärkeää myös seuraavaa vaihetta eli uusiutumista silmällä pitäen, sillä siinä korostuu uudenlaisten teknologisten kytkösten löytämiseen ja erilaisten alustojen tarjoamisen mahdollisuuksien hyödyntämiseen.

Tämän selvityksen kaikissa tapausesimerkeissä ovat kehitykseen ja kasvuun vaikuttaneet vahvat, pitkän aikavälin investoinnit tutkimukseen, infrastruktuuriin ja tuotekehitykseen. Kasvuvaiheessa olevat Oulun ICT-ekosysteemi ja terveysteknologian ekosysteemi puolestaan osoittavat startup-toiminnan ja yhteistyön fasilitoinnin merkityksen (vrt. Health Innovation Village, HealthSPA, Vertical, Oulun hautomo- ja kiihdyttämötoiminta), kun taas Vaasa on hyvä esimerkki siitä, miten ekosysteemi voi hyvin elinkeinoelämävetoisesti ja itseohjautuvasti rakentaa kasvua yritysten välisen yhteistyön siivittämänä.

## **12. Palveluilta edellytetään joustavuutta ja kykyä uusiutua alati muuttuviin tarpeisiin**

Ekosysteemiajattelussa on monelta osin kyse uudenlaisesta metaforasta ja ajattelutavasta, jossa tiettyä ilmiötä tarkastellaan ”järjestelmän” tai ”koneen” sijaan dynaamisena ja itseohjautuvana ekosysteeminä, johon liittyy paljon epävarmuuksia ja avoimia lopputulemia. Innovaatiotoiminta ja yritysten kehitys ovat mitä suurimmassa määrin tämän tyyppistä toimintaa. Näin ollen myöskään yrityspalveluita ei ole mielekasta tarkastella innovaatioita ja kasvua tuottavana koneistona, vaan jatkuvasti muuttuvana palveluekosysteeminä. Tämä edellyttää palveluilta joustavuutta ja kykyä uusiutua ja vastata alati muuttuviin tarpeisiin. Sen vuoksi palveluiden kehittämisessä tulisi korostaa kokeilevuutta ja ”fail fast” -kulttuuria, jossa toimintamalleja testataan ja pilotoidaan yhdessä yritysten kanssa ja sen jälkeen skaalataan parhaat käytännöt.

## **5.3 Konkreettisia toimenpide-ehdotuksia**

Seuraavassa olemme esittäneet selvitysaineiston perusteella esiin nousseita näkemyksiämme niistä yleisistä toimenpiteistä, joilla julkinen sektori (valtio ja kunnat) pystyisivät entistä tehokkaammin tukemaan jo olemassa olevien ja kehittymässä olevien ekosysteemien toimintaa. Erityisnäkökulmana on ollut korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välisen yhteistyön vahvistaminen. On kuitenkin syytä huomioida, että ekosysteemit ovat keskenään hyvin erilaisia ja yleispäteviä suosituksia on mahdoton esittää ilman syvällistä perehtyneisyyttä kunkin ekosysteemin ominaispiirteisiin. Tämän selvityksen tavoitteena ei ole ollut yksittäis-

ten ekosysteemien analyysi vaan yleisemmän poliittikkatason ymmärryksen vahvistaminen, minkä vuoksi myös suositukset ovat luonteeltaan yleisemmällä tasolla.

## **1. Julkiset investoinnit on valjastettava tehokkaammin ekosysteemien kehittämiseen**

Julkisella sektorilla (valtio ja kunnat) on iso merkitys innovaatioekosysteemien kehitykselle julkisten hankintojen ja investointien kautta. Erityisesti innovatiivisten julkisten hankintojen merkitys korostuu ekosysteemien kehittämisessä. Innovatiivisilla hankinnoilla on erityisesti vaikutusta startup-yritysten ja pk-yritysten toiminnan tukemiseen, mutta omalta osaltaan toiminta tukee myös isoja yrityksiä – esimerkiksi metsäalan teollisuudessa. Innovatiivisilla hankinnoilla viittaamme tässä yhteydessä sekä palveluihin ja tuotteisiin, mutta toisaalta myös näiden pilotointia ja testausta mahdollistavaan infrastruktuuriin. Vaasan innovaatioekosysteemi on hyvä osoitus siitä, kuinka kunta voi aktiivisesti tukea ekosysteemin innovaatioprosessia avaamalla omaa infraansa pilotointi- ja kokeilutoiminnalle.

Nykyisessä hallitusohjelmassa on linjattu, että innovatiivisten hankintojen osuus julkisen sektorin kokonaishankinnoista olisi viisi prosenttia. Julkisten hankintojen kokonaisvolyymiin (noin 35 miljardia euroa vuodessa) suhteutettuna innovatiivisten hankintojen osuus on siis noin 1,75 miljardia euroa. Innovatiivisten hankintojen aktiivisemmalla hyödyntämisellä voitaisiin merkittävästi edistää suomalaisten innovaatioiden kehittymistä ja erityisesti nopeuttaa niiden pääsyä markkinoille. Parhaimmillaan julkisen sektorin innovatiiviset hankinnat tukisivat merkittävästi globaaleihin haasteisiin kohdistuvien innovaatioekosysteemien toimintaa tarjoamalla ekosysteemin toimijoille referenssejä, testi- ja kehitysalustoja sekä toiminnan jatkuvuutta tukevaa kassavirtaa. Hallitusohjelman mukaisten pilotointi- ja kokeilukulttuurin edistämistä tulee siis edistää myös innovaatioekosysteemien kehittämisessä.

## **2. Alustat välineeksi ekosysteemien kehittämiseen**

Ekosysteemien kehittämisessä tarvitaan yhteistyöalustoja, jotka fasilitoivat toimijoiden (elinkeinoelämä, korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja julkinen sektori) yhteistyötä, tiedonvaihtoa ja yhteisen vision muodostamista.

Alustat edustavat uudentyyppisiä ekosysteemipalveluja, ja ne voidaan ymmärtää fyysisinä, digitaalisina ja sosiaalisina yhteistyöalustoina, jotka palvelevat yhteistyön ja toimijoiden välisen muodostumista ja koordinaatiota. Ekosysteemien kehityksessä ei voida olettaa, että toimijat löytävät toisensa ja pystyvät muodostamaan yhteisen vision ilman apua. Fasilitointi- ja orkestrointiosaaminen ekosysteemipalveluissa onkin jatkossa asia, johon tulee kiinnittää enemmän huomiota.

Alustatoimintamallia tulisi soveltaa entistä enemmän myös yrityspalvelutarjonnan kehittämisessä. Myös uusien kasvupalveluiden tulisi pyrkiä luomaan ja tukemaan yritysten (erityisesti startup-yritysten ja pk-yritysten) yhteisiä kansainvälistymispyrkimyksiä, joiden avulla pystyttäisiin tarjoamaan tehokkaammin kansainvälisille markkinoille suunnattuja, globaaleihin haasteisiin vastaavia laajempia konseptiratkaisuja. Toiminnan fokuksena tulisi erityisesti olla laajemman yritysjoukon tarjoamien tuotteiden ja palveluiden konseptointi sekä sen avulla tapahtuva viennin edistäminen. Esimerkiksi Team Finland -kasvuohjelmat tarjoavat pohjan, jolle on mahdollista rakentaa systemaattista ekosysteemien kansainvälistymisen edistämisen palvelukokonaisuutta.

Tämä selvitys on nostanut esiin myös uudenlaisten PPP-mallien merkityksen ekosysteemien kehittämisessä. Suomessa on kehitetty viime aikoina tähän liittyviä lupaavia malleja (ks. luku 4.3). Näiden mallien jalostamiseen ja hyvien käytäntöjen analysointiin on syytä paneutua

huolellisesti yrityspalveluiden kehittämistyössä. On myös syytä varmistaa, että lainsäädäntö antaa riittävät edellytykset PPP-mallien käyttämiseen.

### **3. Tutkimustulosten kaupallistamista tehostettava edelleen – tarvitaan parempia kannusteita**

Tutkimustulosten kaupallistamiseen liittyviä haasteita ja pullonkauloja sekä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten innovaatiotoiminnan kannustinjärjestelmää koskevia havaintoja ja johtopäätöksiä on käsitelty yksityiskohtaisemmin tämän selvityskokonaisuuden toisessa raportissa, joka käsittelee korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten juridista asemaa. Tässä innovaatioekosysteemien dynamiikkaa ja yrityspalveluita käsittelevässä selvitysosuudessa olemme kuitenkin halunneet tuoda esiin teemaa tukevia suosituksia – erityisesti ekosysteemisestä, elinkeino- ja innovaatiopolitiikkaan liittyvästä, näkökulmasta.

Näkemyksemme mukaan elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä tulisi pyrkiä lisäämään painottamalla korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten rahoitusmahdollisuuksissa nykyistä voimakkaammin innovaatiotoimintaan liittyviä kannusteita. Selvitysryhmän näkemyksen mukaan kannusteiden laatimisessa tulisi keskittyä erityisesti tech transfer -toiminnan lisääntymiseen sekä niihin yhteistyörakenteisiin, joilla synnytetään tehokkaampaa ja tiiviimpää yhteistyötä yritysten sekä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välillä. Käytännössä tarkoitamme tällä esimerkiksi sitä, että mainituilla toimijoilla tulisi olla rahoitusmallin kannusteiden myötä entistä houkuttelevampi insentiivi rakentaa sellaisia yrityskiihdyttämö- tai yrityshautomomalleja, joilla edistetään tutkimuksen kaupallistamista.

Tämän osa-alueen tehostamiseksi suosittelemme myös kartoittamaan mahdollisuuksia, jossa korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tueksi perustetaan erillinen yhteispalvelutoimija, jonka tehtävänä olisi erityisesti tukea ja auttaa innovaatiotoimijoita tutkimustulosten kaupallistamisessa, lisenssoinnissa, patenttiasioissa, oikeuksien siirrossa sekä muissa tuotteistamiseen ja kaupallistamiseen liittyvissä juridisissa kysymyksissä. Yllä mainitun yhteispalvelutoimijan toiminnot ovat relevantteja erityisesti niille toimijoille, joilla ei ole nykyisellään riittävästi resursseja näitä tukipalveluja hoitaa. Palvelun relevanssi koskee siis erityisesti pienempiä korkeakouluja sekä tutkimuslaitoksia, mutta ei välttämättä toimijoita kuten Aalto-yliopisto tai VTT.

Korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten pitkäjänteisessä tutkimuksessa, jossa tavoitellaan tulosten nopeaa hyödyntämistä, liittyy haasteita. Esimerkiksi tutkimukseen osallistuvan tutkijan, professorin tai opiskelijan perustaessa yrityksen, ongelmana nähdään se, että yrityksen perustamisen jälkeen perustaja joutuu luopumaan osallistumisesta tutkimukseen tai osallistumisesta joutuu maksamaan hinnan, joka vastaa yrityksen siitä saamaa hyötyä. Nämä osatekijät eivät luonnollisestikaan kannusta tutkimustulosten nopeaa kaupallistamista pitkäjänteisessä tutkimustyössä.

Tästä pullonkaulasta johtuen suosittelemmekin, että työ- ja elinkeinoministeriö sekä opetus- ja kulttuuriministeriö yhdessä selvittäisivät millä menettelytavoilla tilannetta voisi muuttaa niin, että yrityksen perustaja voisi jatkaa tutkimushankkeessa ja hyödyntää sen tulokset soveltaen EU:n yleisen ryhmäpoikkeusasetuksen säännöksiä<sup>41</sup>. Mainittujen säännösten mukaan käynnistystuki pienelle innovatiiviselle yritykselle on maksimissaan 0,8 milj. euroa (tukialueilla sijaitseville korkeammat). Tukisäännös on sinällään selkeä, mutta sen soveltaminen edellä esitetyissä tapauksissa edellyttäisi näkemyksemme mukaan:

- menettelytapojen luontia tuen hyväksymiseksi

<sup>41</sup> EU:n Yleinen ryhmäpoikkeusasetus, 26.6.2014 L 187/47 Euroopan unionin virallinen lehti  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_2014\\_187\\_R\\_0001&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=OJ:L_2014_187_R_0001&from=EN)

- käytäntöjen luontia saadun hyödyn hinnoitteluperiaatteiden (markkinahinnan) määrittelemiseksi
- IPR-oikeuksien (omistus, hyödyntäminen) sopimisen periaatteiden määrittelyä



## OSA 2: TAPAUSTUTKIMUKSET

### 6. YHTEISTYÖN KEHITYS SUOMESSA

Tänään yritysten, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten yhteistyötä pidetään hedelmällisenä ja tavoiteltavana - myös Suomessa, jossa vielä 1970-luvulla poliittinen ilmapiiri oli haasteellinen yhteistyökulttuurin rakentamiselle. Tuolloin monet ajattelivat, että tutkimusmaailma ja yritykset tuli pitää toisistaan tiukasti erillään, jotta ”likainen” yritystoiminta ei tahraisi tiedemaailman ”puhtautta” ja riippumattomuutta.<sup>42</sup> Lex Sundqvist kielsi mittavamman yhteistyön yritysten ja korkeakoulujen välillä ilman erillistä projektikohtaista opetusministeriön lupaa. Yhteistyön ja yhteistyökulttuurin rakentaminen varsinaisesti mandatoitiin poliittiselle agendalle vasta 1983 Tekesin perustamisen myötä: Tekesin yhdeksi keskeiseksi tehtäväksi asetettiin sellaisen tutkimus- ja kehitystyön rahoittaminen, joka johtaa tiiviiseen yhteistyöhön eri osapuolien välillä.<sup>43</sup>

Yhteistyön kulttuuria alettiin rakentaa sekä rahoituskriteerien että ohjelmatoiminnan avulla. Aluksi rahoituksen ehdot palkitsivat yhteistyöstä: yritysten rahoituksen saantimahdollisuuksia paransi yhteistyö korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten välillä. Korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten rahoituksen edellytyksenä oli pääsääntöisesti, että tutkimushankkeen rahoitukseen osallistuivat myös yritykset. Myöhemmin yritysten rahoituksessa tuli vaatimukseksi isojen yritysten osalta, että yrityksen oli rahoitettava hankkeeseen liittyvää korkeakoulujen, tutkimuslaitosten tai pk-yritysten tutkimus- ja kehitystyötä julkista rahoitusta vastaavalla määrällä. Isoja yrityksiä siis käytetään rahoituskanavana rahoitettaessa tutkimusorganisaatioiden ja pk-yritysten T&K-toimintaa. Tämä loi erittäin intensiivisen yhteistyösuhteen toimijoiden välille.

Ohjelmat olivat 1980-luvulla vahvasti teknologialähtöisiä, mikä oli perusteltua vaatimattomien panostusten ja ohuen kansallisen osaamis pohjan takia. Seuraavalla vuosikymmenellä ohjelmat rakentuivat ensin vahvasti toimialojen ja sitten klusterien varaan, vaikka klusteri käsitteenä tuli innovaatiopolitiikkaan vasta myöhemmin Porterin tutkimusten myötä. 1980- ja 1990-luvuilla ohjelma-aiheita vielä määriteltiin poliittisesti komiteatyön avulla, mutta 2000-luvulla jo ymmärrettiin innovaatiotoiminnan luonne ja aiheiden määrittely tapahtui vuorovaikutuksessa eri toimijoiden kanssa. Ohjelmatoiminta rakentui vahvasti yritysten näkemyksiin. Ohjelma-aiheita kerättiin laajasti yhteiskunnasta foresight-toiminnan avulla, mutta ennen ohjelmien käynnistämistä selvitettiin aina ennakolta yritysten sitoutuminen rahoitettaviin aiheisiin.

Sekä rahoituksen että ohjelmien vaikutus alkoi pikkuhiljaa näkyä kansainvälisissä yhteistyön mittareissa. Keskeisin mittari on ollut yritysten rahoitus korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille. Suomi nousi tällä mittarilla vertailujen kärkeen vuonna 2004, jolloin yritysten rahoitus korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille oli huipussaan: 0,08 % BKT:sta (EU:n keskiarvo 0,03 %).<sup>44</sup> Tästä yhteistyörahoituksesta Tekesin rahoituksen vaikutuksesta tapahtui noin puolet.<sup>45,46</sup>

<sup>42</sup> Korhonen J. Toivoa, tahtoa, tarmoa. Tekes 25 vuotta. Tekes 2008.

<sup>43</sup> Murto, Niemelä, Laamanen, Altavastaaajasta ykköskenttään – Suomen teknologiapolitiikan ja sen toimijaorganisaatioiden kehitysvaiheita 1960-luvulta nykypäivään. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki 2007.

<sup>44</sup> EC/RIO Statistics Key indicators

<https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/stats/rd-performed-public-sector-source-funds>

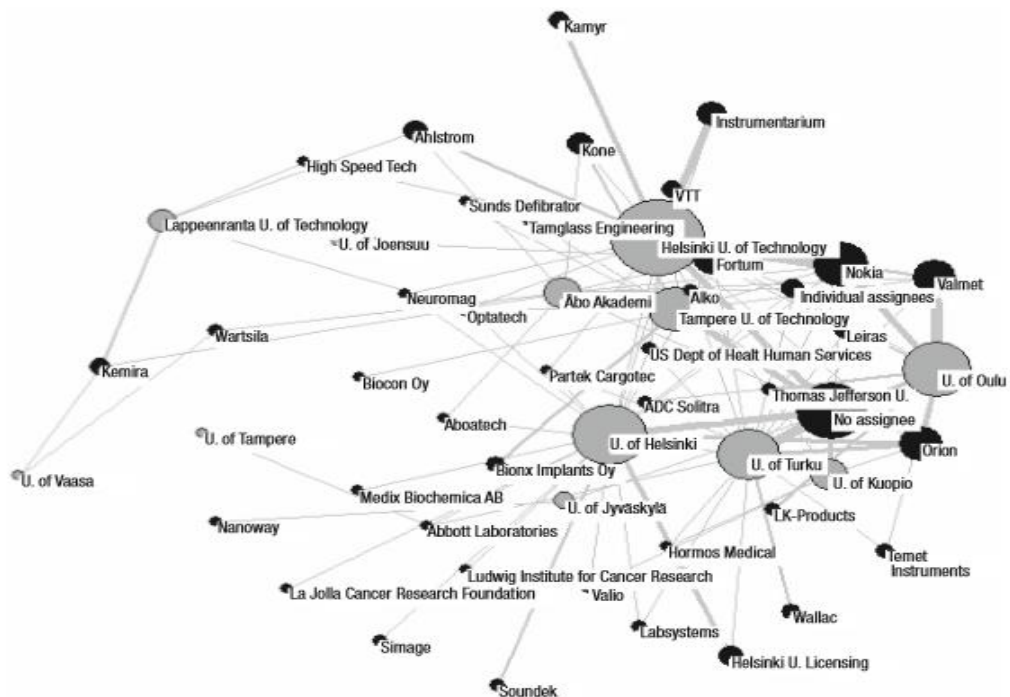
<sup>45</sup> Tilastokeskus, Tutkimus- ja kehitystoiminta. [http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_ttt\\_\\_tkke/?tablelist=true](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ttt__tkke/?tablelist=true)

<sup>46</sup> Tekesin projektitietokanta

Vuosien saatossa yhteistyömuotojen kehitys on kulkenut tutkimus- ja teknologialähtöisistä aloitteista toimialakohtaisiin, klusteripohjaisiin ja ei-temaattisiin muotoihin. Viimeksi mainittu esimerkiksi voi mainita vuodesta 2008 lähtien nopeasti kehittyneen startup-ekosysteemin.

Korkeakoulujen ja yritysten välisen yhteistyön laajuutta ja luonnetta on pyritty myös mittaamaan. Alla olevassa kuvassa (ks. kuvio 6.1) on esimerkkinä tästä patentointiin perustuvien tietovirtojen analyysi vuodelta 2003<sup>47</sup>. Vaikka tuolloin yliopistolähtöisten startup-yritysten ja patenttien lisensoinnin volyymit olivat rajallisia, ilmiönä vuorovaikutteisuuden merkitys nousi hyvin esiin.

**Kuvio 6.1: Patentointi-dataan (US patentit) perustuvat tietovirrat keksijöiden ja hyödyntäjien välillä Suomessa 1986-2000**



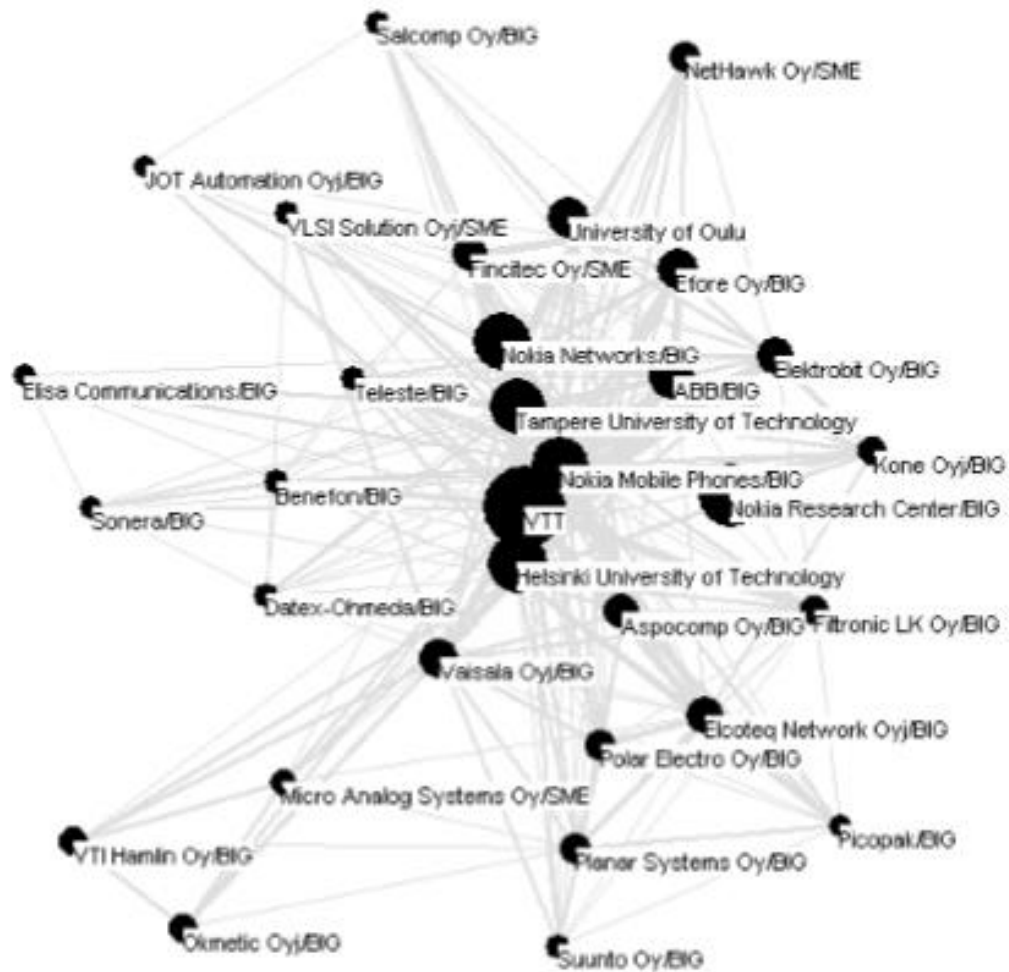
Lähde: Meyer et al. 2003

Yhteistyöverkostojen toimintaa on tarkasteltu useiden Tekesin ohjelma-arvioiden yhteydessä. Esimerkiksi 1997–2001 toteutettujen ICT-klusteriohjelmien arvioinnin yhteydessä tarkasteltiin verkostojen laajuutta ja luonnetta. Kuvassa alla on esimerkki klusteripohjaisen ETX-ohjelman (Electronics for the Information Society) yhteistyöverkostosta.<sup>48</sup> Vaikka eri osaamiset painottuvat hyvin eri lailla maantieteellisesti ja yritykset sijaitsevat eri puolilla Suomea, maantieteellinen sijainti yhteistyöverkostossa ei ole ratkaisevaa – yhteistyö on rakentunut kansallisesti ja myöhemmin yhä voimakkaammin kansainvälisesti perustuen toimijoiden näkemiin hyötyihin. Näin siitä huolimatta, että myös osaamisen, alan yritysten ja rahoittajien maantieteellisellä läheisyydellä näyttää olevan positiivinen vaikutus yritysten kehittymiseen.

<sup>47</sup> Meyer et al, Tekes, Technology Review 144/2003, Tracing Knowledge Flows in the Finnish Innovation System <https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/tracing.pdf>

<sup>48</sup> Arnold et al.; Tekes - Technology Programme Report 2/2002, Evaluation of the Finnish R&D Programmes in the Field of Electronics and Telecommunications (ETX, TLX, Teletronics) [https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/etx\\_tlx\\_teletronics.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/etx_tlx_teletronics.pdf)

Kuvio 6.2: Tekesin ETX-ohjelman (1997–2001) yhteistyöverkoston osallistujat ja yhteydet



Lähde: Arnold et al. 2002 (Organisaatiot, joilla on vähintään neljä osallistumista eri hankkeisiin)

Innovaatioekosysteemeissä keskeistä on erimuotoiset verkstorakenteet ja niissä usein korostuvat avoin innovaatio, arvoverkot, joskus myös alustatalous ja liiketoimintamallit. Myös sopimus- ja kilpailuttamismallit ovat merkityksellisissä erityisesti projektiliiketoiminnan aloilla (esim, allianssimallit).

Avoimen innovaation merkitys yhteistyörakenteissa nousi esiin maailmalla vuosituhaten alussa.<sup>49</sup> Ensimmäiset yksinkertaiset ”teknologia/asiakastarve”-mallit (”Technology push / need pull”) olivat käytössä 1960-luvulla. Niitä seurasivat integroidut yhdistelmämallit, jolloin tuotekehitys integroitiin muiden yrityksen toimintojen kuten markkinoinnin kanssa. Yritykset omaksuivat ”Stage-gate-mallit” uusien tuotteiden kehityksessä, ja portfolioajattelu korostui tuotekehitysprojektien johtamisessa. 1990-luvulla yritykset havaitsivat joustavuuden ja yritysten välisen verkostoitumisen merkityksen T&K-toiminnassa, kun Yhdysvaltojen lainsäädäntö hyväksyi yritysten välisen yhteistyön, mutta yritysten tuotekehitys oli silti tarkoin varjeltu, salainen toiminto. Puhuttiin suljetun innovaation mallista, joka sopi hyvin viime vuosisadan liike-toimintaympäristöön, jossa vertikaalisesti integroituneet yritykset pystyivät houkuttelemaan osaavimmat työntekijät. Vielä nytkin malli sopii joillekin aloille ja monille yksittäisille yrityksille hyvin, mutta nopeasti muuttuva ympäristö, jossa tiedon ja osaamisen merkitys korostuu, tuotteiden ja teknologioiden elinkaaret lyhenevät ja kilpailu kiristyy, pakottaa yritykset etsimään uusia innovaatiomalleja toimintansa tehostamiseksi. Ilmiö on erityisen merkittävä esimerkiksi

<sup>49</sup> Chesbrough, H. (2003). Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston, MA: Harvard Business Press

seuraavilla aloilla: telekommunikaatio, elektroniikka, ohjelmistotuotanto, tietokone- ja laitevalmistus, biotalous, mutta sen hyödynnettävyys laajenee muillekin aloille.

Jo vuosituhatien alussa Suomessakin Tekesin rahoituksen ja ohjelmien luonne nosti avoimen innovaation tärkeäksi näkökulmaksi. Rahoituksella ei kuitenkaan painostettu avoimeen innovaatioon; kannusteet kyllä johtivat monen tyyppiseen yhteistyöhön, mutta yritykset itse päättivät missä määrin avoimen innovaation periaatteita otettiin käyttöön niiden innovaatioprosesseissa. Arvoverkkojen ja liiketoimintamallien<sup>50</sup> merkitys tuli esiin erityisesti 2000-luvun puolivälissä ja lopussa. Alustatalouden (oman digialustan ja sen päälle rakennettavan palveluekosysteemin luominen) merkitys tunnistettiin joillakin aloilla 2000-luvun loppupuolella, mutta vain projektikohtaisesti ja varsin harvan yrityksen toimesta.<sup>51</sup> Innovaatioekosysteemin piirteet ovat siis monin tavoin olleet Suomessa läsnä lukuisissa yhteistyörakenteissa, vaikka niitä ei ekosysteemi-nimellä olekaan kehitetty.

Myös ei-teemaattiset ekosysteemit ovat tuttuja Suomen innovaatiopolitiikassa. Tästä hyvä esimerkki on Suomessa nopeasti kehittynyt ja kehittyvä start-up-ekosysteemi.

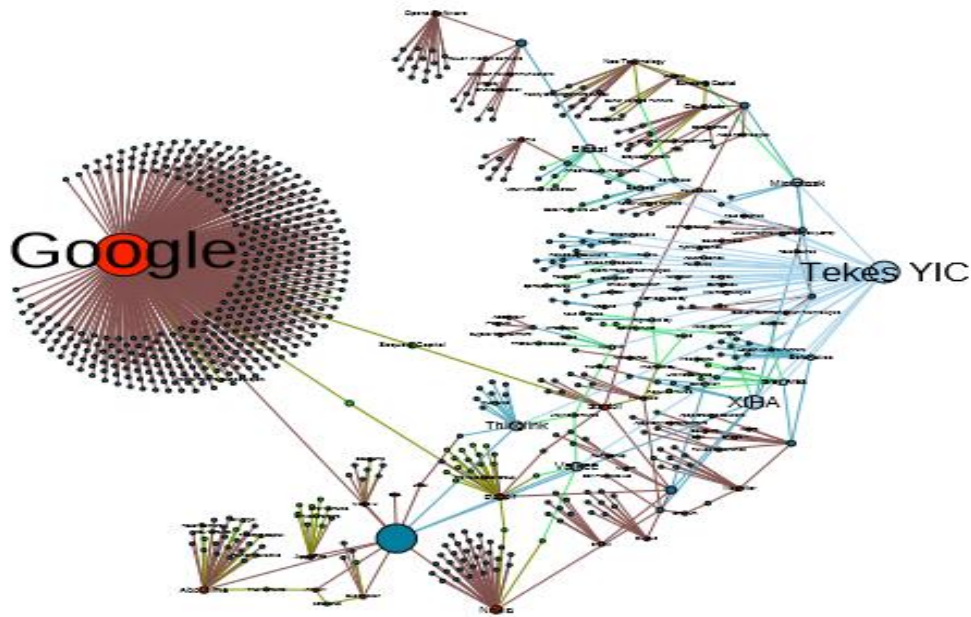
Start-up innovaatioekosysteemi on kehittynyt varsin vahvaksi Suomessa vuodesta 2008 lähtien. Se on vaatinut toimenpiteitä julkiselta vallalta, ja sen kehittymistä ovat nopeuttaneet ja tukeneet eri toimijoiden ideoimat ja toimeenpanemat aloitteet. Kyse on ollut hedelmällisestä tasapainosta top-down ja bottom-up -politiikkojen välillä. Ekosysteemin kehittyminen on edellyttänyt EU:n tukilainsäädännön muuttamista (joka tapahtui Suomen aliotteesta USA:n SBIR-rahoitusta benchmarkaten), sen mahdollistaman uuden nuorten innovatiivisten yritysten rahoitusinstrumentin käyttöönottoa, tämän instrumentin ja t&k-rahoituksen kombinoitua, yksityisten pääomasijoittajien kytkemistä julkisten rahoituspäätösten arviointiin, yrityskiihdyttämöohjelmaa (VIGO), opiskelijoiden omia aloitteita (esim. AaltoES, Startup Sauna, SLUSH), korkeakoulujen ja VTT:n rakenteiden ja toimintojen kehittymistä tutkimustulosten hyödyntämiseksi sekä institutionaalisten VC-sijoittajien ja businessenkeliä aktiivista osallistumista. Tämän innovaatioekosysteemin luonne näkyy hyvin innovaatioekosysteemin rahoituskokonaisuudessa ja vuorovaikutuksessa (ks. kuva 6.3).

<sup>50</sup> Hakonen E. et al.; Globaalit arvoverkostot, Tekesin katsauksia 257/2009

[https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/globaalit\\_arvoverkostot.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/globaalit_arvoverkostot.pdf)

<sup>51</sup> Onko Suomi jäätävässä alustatalouden junassa? Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 19/2016. [https://www.etla.fi/wp-content/uploads/vnk\\_raportti\\_2016\\_19.pdf](https://www.etla.fi/wp-content/uploads/vnk_raportti_2016_19.pdf)

Kuvio 6.3: Tekesin nuorten innovatiivisten yritysten (NIY/YIC) rahoitusohjelman verkoston visualisointi



Lähde: Huhtamäki J. 2016. (Companies in the Tekes YIC program are represented as light blue nodes, other companies are red, individuals are blue, and investors are green. The node size represents its betweenness centrality to highlight the key nodes in bridging the different parts of the network).

Innovaatioekosysteemien syntyminen usein edellyttää orkestrointia ja sen resursointia, mutta ei välttämättä. Asiaa voi tarkastella suomalaistenkin kokemusten kautta. Esimerkiksi peliteollisuuden ekosysteemin kehitys on vahvasti yritysvetoinen esimerkki, jossa julkinen valta on toistakymmentä vuotta rahoittanut alan aloittavien yritysten kehitystoimintaa ilman muita aktiivisia toimenpiteitä. Kehitystä on tukenut myös yksi Tekesin ohjelma ja alan organisoituminen.

Vuonna 2006 lanseeratulla SHOK-aloitteella tavoiteltiin vielä tiiviimpää yhteistyötä kuin Tekesin ohjelmissa, ja samalla haluttiin saada elinkeinoelämä ottamaan vahvempaa vastuuta yhteistyöhankkeiden ideoinnissa ja valmistelussa. Yhtenä johtavana ajatuksena oli, että innovaatioprosesseissa kaikkein tärkein vaihe on ”aikainen vaihe” eli ideointi-, suunnittelu- ja valintavaihe, jolloin tehdään päätökset resurssien allokoinnista. Tähän liittyviä tärkeitä näkökulmia olivat:

- Pysyvät rakenteet johtavat tiiviimpään yhteistyöhön juuri ”aikaisessa vaiheessa”
- Osakeyhtiömuotoinen rakenne sitouttaa omistajat vahvasti mukaan ja luo selkeän hallintomallin
- Käyttöön otetulla rahoitusmallilla pyrittiin erityisesti varmistamaan kansallisen osamispohjan kehittyminen elinkeinoelämälle strategisesti tärkeillä aloilla.

Viimeksi mainittu näkökulma nousi tärkeäksi siksi, että suomalaisyritysten T&K-panoksista varsin pieni osuus kohdistui radikaalien innovaatioiden tavoitteluun: yritysten T&K-panokset suuntautuivat valtaosin olemassa olevien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen (84 % vuonna 2015)<sup>52</sup>, tutkimuksen osuus yritysten T&K-panoksista oli siis alhainen verrattuna kansainvälisiin parhaisiin yrityksiin<sup>53</sup>. Taustana oli ajatus, että elinkeinoelämälle tärkeä kansallinen

<sup>52</sup> Tilastokeskus 2016, Tutkimus- ja kehitystoiminta. [http://www.tilastokeskus.fi/til/tk/2015/tk\\_2015\\_2016-10-27\\_fi.pdf](http://www.tilastokeskus.fi/til/tk/2015/tk_2015_2016-10-27_fi.pdf)

<sup>53</sup> Synergy Group Europe SGE Ltd, Innovation capabilities of Finnish companies 2013

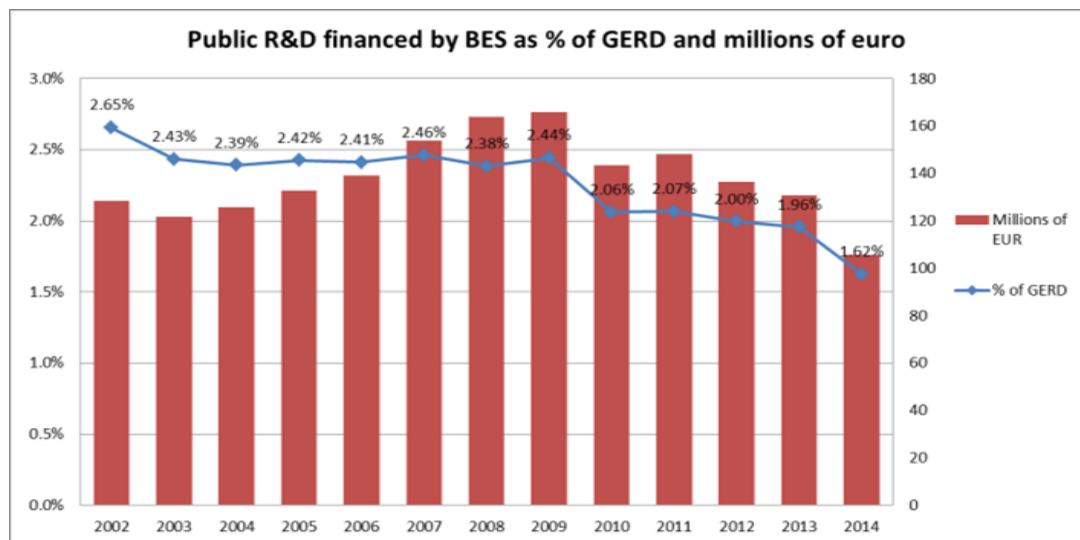
[http://synergy.fi/wp-content/uploads/2013/10/Innovation-report\\_public-fin.pdf](http://synergy.fi/wp-content/uploads/2013/10/Innovation-report_public-fin.pdf)

osaamis pohja sitoo globaalisti toimivien yritysten toimintoja Suomeen pitkällä aikajänteellä, eikä yrityksillä ollut suurta intressiä kehittää tätä osaamis pohjaa, koska ne voivat hankkia tarvitsemansa osaamisen globaalisti mistä tahansa.

SHOKeihin liittyi jo niiden perustamisvaiheessa tiedostettuja haasteita ja riskejä. SHOKit olivat rakenteeltaan suljettuja ja aluksi toimiala/klusterikohtaisia, ja kumppaneina oli myös kilpailijoita. Tämä tuotti rajoitteita osallistumisille, vaikka monet SHOKien ohjelmat olivatkin avoimena myös ulkopuolisille; ulkopuolisten osallistuminen ”aikaisiin vaiheisiin” jäi kuitenkin vaatimattomaksi. Kilpailijoiden mukana olo samassa rakenteessa tarkoitti myös sitä, että tutkimustulosten kaupallistaminen ei voinut tapahtua SHOK-rakenteen puitteissa, vaan yritysten omissa jatkohankkeissa sen ulkopuolella ja että yritykset eivät tuoneet yhteiseen pöytään kaikkein strategisimpia kehityshankkeitaan. Nämä haasteet tarkoittivat sitä, että SHOKien rooliksi tuli pitkälti strateginen tutkimus kansallisen osaamis pohjan vahvistamiseksi, ja niissä oli vaikea saada aikaan arvoverkko pohjaisia, avoimeen innovaatioon perustuvia kokonaisuuksia. Tätä pidettiin sopivana tasapainona rahoituksessa: noin 35 milj. euroa yrityksille yhteistutkimukseen kansallisen osaamis pohjan vahvistamiseksi, kun samalla panostettiin noin 120 milj. euroa startupeihin vuosittain.

SHOKit vaikuttivat myös Suomen asemaan kansainvälisissä vertailuissa (yhteistyön mittarit): yritysten rahoitus korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille väheni merkittävästi. Se oli vuonna 2014 enää 0,05 % BKT:stä, mikä on myös EU-maiden keskiarvo.

Kuvio 6.4: Kotimaisten yritysten rahoittama julkinen tutkimus Suomessa<sup>54</sup>



Ei sisällä ulkomaisten yritysten suomalaisten tytäryhtiöiden rahoitusta julkiseen tutkimukseen

Tämä ei kuitenkaan tarkoittanut tiiviin yhteistyön vähenemistä, sillä SHOKeissa ei ollut merkittäviä rahavirtoja yli organisaatorajojen, vaan yhteiset tavoitteet ja jaetut vastuut yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välillä. Kun otetaan huomioon myös tämä tiivis yhteistyö rahoitusvirtojen lisäksi, Suomi on edelleen kärkimaiden joukossa ja Tekesin rahoituksen osuus Suomessa tapahtuvasta yhteistyöstä on edelleen noin puolet<sup>55</sup> (Tilastokeskus 2016 ja Tekesin projektitietokanta).

<sup>54</sup> Finland – RIO Country Report. <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/country-analysis/Finland/country-report>

<sup>55</sup> Tilastokeskus 2016 ja Tekesin projektitietokanta



Edellä esitettyä tukevat myös muut yhteistyön mittarit:

- OECD STI Scoreboard<sup>56</sup>: niiden yritysten osuus innovatiivisista yrityksistä, joilla on yhteistyötä tutkimusorganisaatioiden kanssa; Suomi on #1 isojen yritysten osalta ja #2 pk-yritysten osalta
- WEF GCI<sup>57</sup>: Yliopisto-yritys-yhteistyö (yritysjohtajien mielipide); Suomi on #1
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2016): GII, *The Global Innovation Index 2016*<sup>58</sup>: Yliopisto-yritys-yhteistyö; Suomi on #1

Kansainvälisyyttä mittaavilla yhteistyömittareilla Suomi ei menesty yhtä hyvin.

Osaamiskeskusohjelmilla (OSKE, 1994–2013) on pyritty alueiden omiin vahvuuksiin ja osaamiseen perustuvan elinkeino- ja innovaatiopolitiikan toteuttamiseen. Sen keskeinen tehtävä on ollut eri toimijoiden yhteen saattaminen ja alueellisten osaamisklusterien luonti. Ohjelman kolmannessa vaiheessa (2007–2013) otettiin askel tiiviimpään kansalliseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. OSKE:n arvioinnissa<sup>59</sup> annettiin tunnustusta julkisten palvelujen kehittymiselle ja pk-yritysten rahoitukselle, mutta todettiin samalla, että toimintaympäristön muutos edellyttää uudistuneita toimintamuotoja. OSKE:n todelliseen vaikuttavuuteen on vaikeaa ottaa kantaa, koska arvioinneissa ei ole selvitetty OSKE:n osallistumisen luonnetta ja todellista roolia eri hankkeissa. Varsin yleinen käsitys on, että ohjelma pirstoutui liian pieniin projekteihin, julkisten palvelujen miehitys oli runsas tarpeeseen verrattuna ja kansallinen verkottuminen oli vaatimatonta – verkottuneiden hankkeiden aikaansaanti ja rahoitus olivat hallinnollisesti raskaita pirstaloisen rahoitusmallin vuoksi. Loppuarviointi suosittelee näkökulman siirtämistä klustereista ekosysteemeihin ja toteaa, että INKA-ohjelma antaa hyvän alustan kehittämiselle.

Kokemukset Tekesin rahoitusinstrumenteista, Tekesin ohjelmista, SHOKeista ja OSKEsta kertovat, että:

- Tekesin rahoituskannusteet ovat olleet tehokas keino rakentaa yhteistyötä
- Tekesin ohjelmat ovat olleet toimiva keino rakentaa yhteistyöverkostoja ja tukemaan avointa innovaatiota, mutta eivät ole johtaneet kovin tiiviiseen vuorovaikutukseen ”aikaisessa vaiheessa” eivätkä kovin laajasti tukeneet arvoverkostojen syntymistä
- SHOKit ovat toimineet hyvin kansallisen osaamisohjelman vahvistamisessa, ja ”aikaisen vaiheen” yhteistyön tiivistämisessä, mutta eivät ole omiaan luomaan edellytyksiä avoimelle innovaatiolle tai arvoverkostoille, ja ne soveltuvat erityisesti strategiseen tutkimukseen, jossa markkinaetäisyys on riittävä eli hyödyntämisaikajänne pitkä
- OSKE-ohjelman seuraaja kaipaa selkeämpiä strategisia valintoja ja toimintatapoja (rahoitusmallia), joka kannustaa myös kansalliseen ja kansainväliseen verkottumiseen; INKA on hyvä esimerkki tällaisesta
- Korkeakoulut ovat luoneet tutkimustulosten hyödyntämisen rakenteita ja toimintoja, mutta ne ovat heikosti resursoituja, koska korkeakoulujen rahoitusmallit eivät palkitse siitä
- Monien korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimuksesta syntyvät sellaiset tulokset, joilla voi olla kaupallista potentiaalia, ovat lukumääräisesti vähäisiä. Tällaisissa tapa-

<sup>56</sup>OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015

<sup>57</sup> WEF GCI. <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/>

<sup>58</sup> Cornell University, INSEAD, and WIPO (2016): *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation*, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>

<sup>59</sup> Wallin J., Laxel P. Alueet globaaleissa ekosysteemeissä, Osaamiskeskusohjelman loppuarviointi. TEM julkaisuja 19/2013. <http://tem.fi/documents/1410877/2864661/Alueet+globaaleissa+ekosysteemeissä+04062013.pdf>



uksissa olisi järkevää luoda organisaatioiden yhteisiä rakenteita ja toimintoja tulosten hyödyntämiseen.

- Vaikka yrityksille tulee antaa vahva rooli painopisteiden valinnassa, myös julkisen tahon priorisointeja ja valintoja tarvitaan: yritykset katsovat luonnollisesti asiaa omasta ja elinkeinoelämän näkökulmasta, eivät Suomen kansantalouden näkökulmasta. Yritysten kannalta tarvittavan osaamisen sijaitseminen Suomessa ei ole erityisen tärkeää, mutta Suomen kansantalouden kehittymisen kannalta se on ratkaisevaa; erityisesti aikajänteet ovat yritysten ja kansantalouden näkökulmista erilaiset.
- Tekesin uudet rahoituskonseptit (esim. Challenge Finland, Smart&Green Growth, Tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa) ovat potentiaalisia toimintatapoja taklata em. haasteita ja rakentaa yhteistyötä myös ekosysteemien varaan.
- Ekosysteemit ovat komplisoituja kokonaisuuksia, joissa toimijoille on oltava riittävästi vapausasteita ja joissa top-down-ohjaus on pidettävä aisoissa. Ekosysteemien valintaprosessin tulisi olla kombinaatio top-down ja bottom-up prosesseista. Yksi tapa hoitaa tämä on rahoittaa suurellakin riskillä iso joukko eri toimijoiden ideoiden/aloitteiden valmistelua ja suuremmilla panostuksilla niitä, jotka osoittautuvat toimiviksi ja joihin elinkeinoelämä sitoutuu vahvasti

Yhteenvedona voi todeta, että yritys-korkeakoulu-tutkimuslaitos -yhteistyö Suomessa on ollut tiivistä verrattuna kilpailijamaihin ja merkittävin kannuste on ollut yrityksille suunnattu rahoitus ja lukuisat ohjelmat. Kun suuri osa näistä kannusteista on nyt leikattu, yhteistyön määrä ja kiinteys tulevat vähenemään. Rahoituksen kriteerejä ja ohjelmien luonnetta voidaan varmasti kehittää siten, että niiden tehokkuus kasvaa, mutta aikaisempaan tilanteeseen ei leikatuilla resursseilla päästä. Toisaalta, vaikka rahoitus on toiminut kannusteena myös yliopistoille, se ei ole poistanut haastetta, joka liittyy yliopistojen rahoitusmalliin. Rahoitusmalli, paitsi että se tarjoaa erittäin heikot kannusteet yritys-yhteistyölle, johtaa myös tutkijoiden urasuunnitteluun, jossa yritys-yhteistyössä kerätyillä meriiteillä ei ole merkitystä. Paras tulos saavutettaisiin käyttämällä sekä vahvoja suoran rahoituksen kannusteita että yliopistojen rahoitusmallin kannusteita.

## 7. TAPAUSTUTKIMUKSET SUOMESTA

### 7.1 Metsäalan innovaatioekosysteemi osana biotaloutta

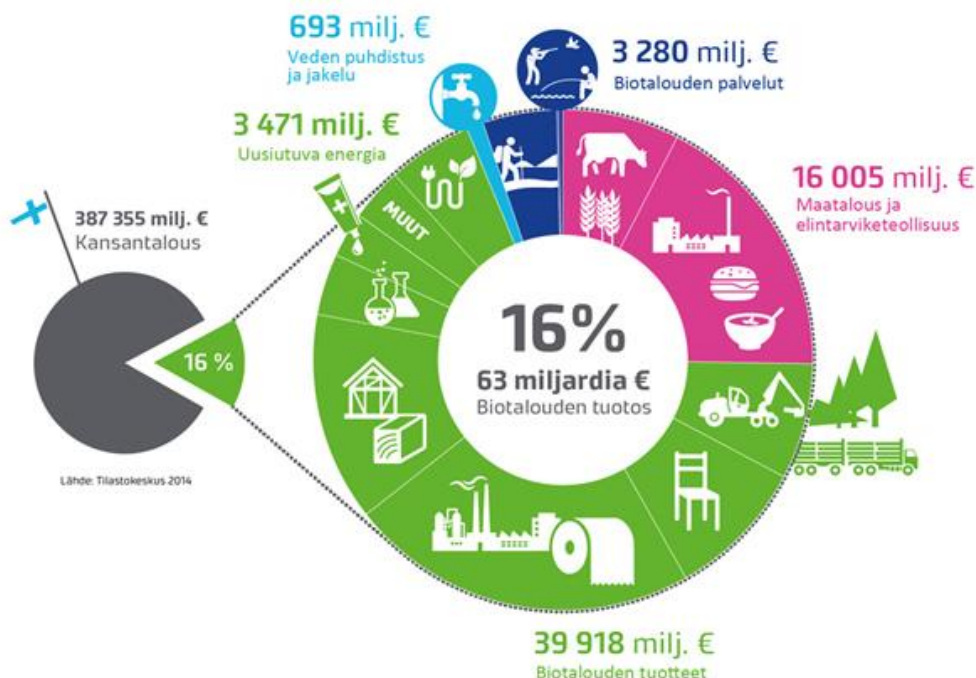
#### Metsäalan osana biotaloutta Suomessa

Tämä tapaustutkimus on rajattu metsiin ja puusta jalostettaviin tuotteisiin, joihin Suomen biotalous perustuu valta osin. Puu on Suomelle tärkeämpää kuin millekään muulle maalle Euroopassa. Toiseksi, tarkastelun kohteena on metsäalan kansallisen tason verkostomainen innovaatioekosysteemi alueellisen ekosysteemin sijaan (vrt. luvut 7.2–7.4).

Suomen kansallinen biotalousstrategia määrittelee biotalouden taloudeksi, joka käyttää uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen<sup>60</sup>. Puunjalostuksen murros, sivuvirtojen hyödyntäminen ja niistä saatavat uudet tuotteet ovat tärkeimpiä tekijöitä biotalousstrategian tavoitteiden saavuttamiseksi<sup>61</sup>.

Suomessa biotalouden tuotos oli vuonna 2014 noin 63 miljardia euroa (Kuva 7.1) ja työllisten määrä noin 330 000<sup>62</sup>. Luonnonvarakeskus on esittänyt, että biotalouden toimintojen osuus Suomen kansantalouden tuotoksesta vuonna 2014 oli 16 %. Suurimmat arvonlisäykset biotaloudessa syntyivät metsätaloudessa, massa- ja paperiteollisuudessa sekä rakentamisessa<sup>63</sup>.

Kuvio 7.1: Biotalouden toimintojen osuus Suomen kansantalouden tuotoksesta 2014



Lähde: [www.luke.fi](http://www.luke.fi)

<sup>60</sup> Kestävää kasvua biotaloudesta. Suomen biotalousstrategia.

<sup>61</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016

<sup>62</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016.

<sup>63</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016.

### 7.1.2 Metsäalan taloudellinen merkitys Suomessa

Metsäalalla tarkoitetaan metsätaloutta ja puuta jalostavaa teollisuutta sekä muiden aineellisten ja aineettomien tuotteiden tuotantoa ja palveluita sekä julkishyödykkeitä<sup>64</sup>. Metsäala sisältää esimerkiksi metsiin liittyvät moninaiset palvelut kuten ekosysteemipalvelut sekä matkailu- ja virkistyspalvelut.<sup>65</sup> Perinteisen metsäsektorin (massa- ja paperiteollisuus, puutavarateollisuus ja metsätalous) ohella puhutaan metsäklusterista, johon kuuluvat laajasti muun muassa alan konepajateollisuus, kemianteollisuus sekä palvelun tarjoajat, kuten T&K- ja konsultointiyritykset.

Metsäteollisuuden tuotanto on kasvanut viime vuosina. Metsäteollisuuden tuotannon bruttoarvo oli lähes 21 miljardia euroa vuonna 2015. Metsäteollisuus on toiseksi suurin teollisuuden ala metalliteollisuuden jälkeen (osuus noin viidennes tehdasteollisuuden tuotannon bruttoarvosta). Lisäksi uudet investoinnit ovat lähteneet nousuun. Metsäteollisuuden investoinnit olivat 78 % suuremmat vuonna 2015 kuin vuonna 2014<sup>66</sup>. Perinteisen metsäsektorin tuottama arvonlisäys oli arviolta 7,6 miljardia euroa vuonna 2015<sup>67</sup>.

Metsätalous ja metsäteollisuus työllistävät yhteensä biotalouden alalla noin 75 900 henkilötyövuotta<sup>68</sup>. Metsäteollisuus työllistää suoraan Suomessa noin 42 000 henkeä. Lisäksi noin 9 000 toimii huonekalujen valmistuksessa. Yhteensä metsäteollisuuden osuus tehdasteollisuuden työllisistä on noin 15 prosenttia. Metsäteollisuuden välilliset työllisyysvaikutukset (esim. logistiikka, laitevalmistus) ovat moninkertaiset sen suoraan työllisyysvaikutukseen verrattuna<sup>69</sup>.

Metsäteollisuus, jonka viennin arvo oli 11,6 mrd euroa, oli Suomen suurin vientiala vuonna 2015 (osuus yli viidennes Suomen kokonaisviennistä). On huomattava, että massa- ja paperiteollisuuden osuus on 16,9 % ja puutuoteteollisuuden osuus 4,8 % Suomen viennistä<sup>70</sup>. Odotuksena on, että esimerkiksi sahatavaran vienti ja tuotanto kasvaa jatkuu vuonna 2017. Merkittävä osa sahatavaran ennätyksellisestä viennistä vuonna 2016 menee Kiinaan<sup>71</sup>.

Kokonaisuudessaan metsäteollisuuden toimipaikat ovat Suomessa enemmän jakautuneet useaan maakuntaan kuin keskittyneet tiettyjen kaupunkien tai maakuntien ympärille (Kuva 2). Alueellisesti metsäteollisuuden merkitys korostuu Itä-, Kaakkois- ja Keski-Suomessa. Metsäteollisuuden osuus tehdasteollisuuden bruttoarvosta on erityisen suuri Etelä-Karjalassa (70 %), Kymenlaaksossa (51 %), Keski-Suomessa (38 %), Pohjois-Karjalassa (33 %) ja Etelä-Savossa (31 %) (Kuva 1).

Etelä-Karjalan maakunnassa metsään perustuvan biotalouden merkitys on suhteellisesti suurempi kuin missään muulla Suomessa. Peräti 70 prosenttia maakunnan tehdasteollisuuden bruttoarvosta syntyy metsäteollisuudessa.

<sup>64</sup> Metsäalan tutkimusstrategia 2025 – kohti parempaa yhteistyötä ja kokeilukulttuuria. Joulukuu 2015. Metsäyhdistys.

<sup>65</sup> Hetemäki, L. & Hänninen, R. (2013): Suomen metsäalan taloudellinen merkitys nyt ja tulevaisuudessa. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 109, 2/2013.

<sup>66</sup> Metsäteollisuus numeroina. <https://metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/10-Mets%C3%A4teollisuus/>

<sup>67</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016.

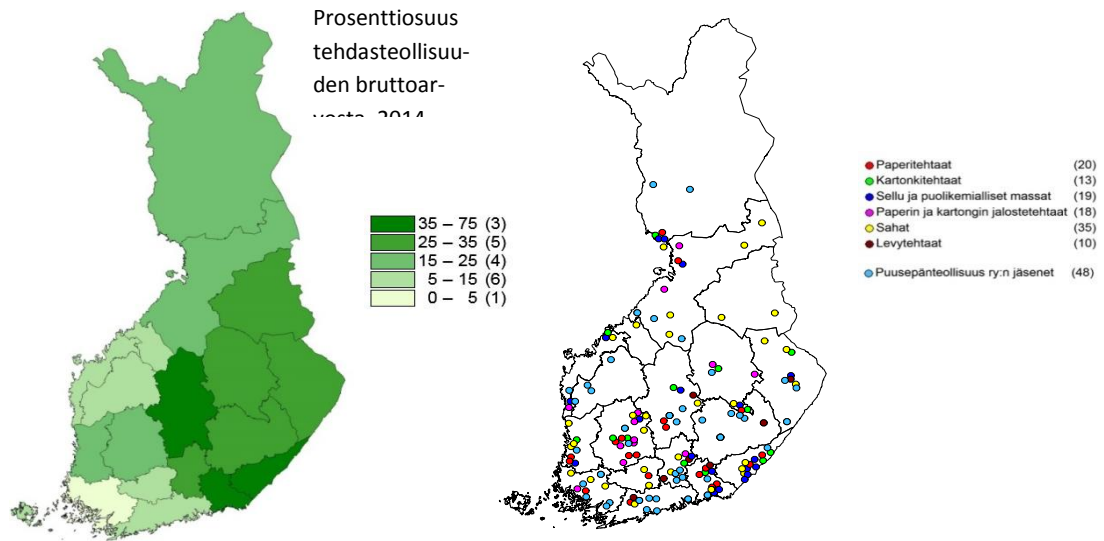
<sup>68</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016.

<sup>69</sup> Metsäteollisuus numeroina. <https://metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/10-Mets%C3%A4teollisuus/>

<sup>70</sup> Metsäteollisuus numeroina. <https://metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/10-Mets%C3%A4teollisuus/>

<sup>71</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016.

**Kuvio 7.2: Metsäteollisuuden osuus tehdasteollisuuden bruttoarvosta 2014 sekä metsäteollisuuden toimipaikkojen maantieteellinen jakauma Suomessa.**



Lähde: Metsäteollisuus.

Vuonna 2015 metsäteollisuuden (sisältäen myös painamisen) T&K-menot olivat 104 miljoonaa euroa<sup>72</sup>. Arvioiden mukaan metsäsektorin julkisen T&K-rahoituksen suuruus oli yhteensä noin 140 miljoonaa euroa vuonna 2012<sup>73</sup>. Kansallisen metsästrategian mukaan tämä vastaa tarvetta ja tavoitteena on säilyttää julkinen T&K-rahoitus samalla tasolla vuoteen 2025 asti<sup>74</sup>.

**Taulukko 7.1: Yhteenveto avainluvuista: metsäala osana biotaloutta Suomessa (ks. lähteet edellä 7.1.1 ja 7.1.2)**

- Suomessa biotalouden tuotos vuonna 2014: noin 63 miljardia euroa
- Metsäteollisuuden tuotannon bruttoarvo 2015: noin 21 miljardia euroa
- Metsäteollisuuden tuotannon osuus tehdasteollisuuden bruttoarvosta v. 2015: 19,2 %
- Metsäteollisuuden viennin arvo v. 2015: 11,6 mrd euroa
- Metsäteollisuuden osuus viennistä v. 2015: 21,6 %
- Biotalouden työllisten määrä: noin 330 000
- Metsätalous ja metsäteollisuus työllistävät yhteensä: noin 75 900
- Metsäteollisuuden yrityksistä UPM-Kymmene (liikevaihto 10,1 mrd € v. 2015) Euroopan toiseksi suurin ja maailman viidenneksi suurin metsäyrittäjä
- Euroopan kuuden suurimman metsäyrittäjän joukossa vuonna 2015: UPM-Kymmene, Stora Enso ja Metsä Group
- Metsäteollisuuden T&K-menot olivat 104 miljoonaa euroa vuonna 2015

<sup>67</sup> Metsäteollisuuden tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot (sisältää metsäteollisuuden lisäksi myös painamisen). [www.metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/10-Mets%C3%A4teollisuus/](https://www.metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/10-Mets%C3%A4teollisuus/). Luettu 29.11.2016.

<sup>73</sup> Kansallinen metsästrategia 2025 s. 23. Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015. Alkuperäinen lähde: Kansallisen metsäohjelman väliarviointi v.2012

<sup>74</sup> EK:n investointitiedustelu 16.6.2016. Penna Urrila. [https://ek.fi/wp-content/uploads/grafit\\_INVkesakuu2016.pdf](https://ek.fi/wp-content/uploads/grafit_INVkesakuu2016.pdf)

### 7.1.3 Metsäalan innovaatioekosysteemin toimijat

**Metsäalan innovaatioekosysteemi on verkostomainen kansallisella tasolla eikä alueellista osaamiskeskittymää ole.** Teollinen ekosysteemi ammentaa laajemmasta innovaatioekosysteemistä. Metsäala on hyvä esimerkki ekosysteemistä, joka on onnistunut uudistumaan. Perinteisten metsään liittyvien tuotteiden rinnalle on noussut uudenlaisia korkeamman jalostusasteen tuotteita perustuen muun muassa kiertotalouteen ja energiantuotantoon. Suomalaiset metsäyhtiöt ovat onnistuneet uudistumaan lisäämällä tuotevalikoimaansa täysin uusia metsään ja uusiutuviin luonnonvaroihin liittyviä tuotteita. Esimerkiksi UPM ei kutsu itseään enää metsäyhtiöksi vaan biofore-yhtiöksi, joka edustaa muun muassa kiertotaloutta, biopolttoaineita, energiaa, paperia, vaneria ja tarralaminaattia.

Metsäala on Suomessa vahvasti keskittynyt kolmen suuren yrityksen (UPM, Stora Enso ja Metsä Board) sekä niiden alihankintaketjujen ympärille. Suomalaiset metsäteollisuuskonsernit ovat vahvoja globaaleja toimijoita, joilla on toimipisteitä ympäri maailmaa. UPM-Kymmene (5.) ja Stora Enso (6.) olivat vuonna maailman kuuden suurimman metsäteollisuusyrityksen joukossa. Vastaavasti Euroopassa UPM-Kymmene oli toiseksi, Stora Enso kolmanneksi ja Metsä Group kuudenneksi suurin metsäteollisuusyritys.

Metsäalan ekosysteemille on ominaista, että siihen kuuluu vatureina edellä mainittuja globaaleja suuryrityksiä, joilla on pk-yrityksiä yhteistyökumppaneina ja alihankkijoina. Alihankintaketjujen yritykset ovatkin usein täysin muilta kuin perinteisiltä metsäteollisuuden toimialoilta. Vanha verkosto, jossa ovat mukana metsätoimijoiden lisäksi laitevalmistajia, kemikaalitoimittajia ja kuljetusalan toimijoita, on edelleen tärkeä. Selvityksen yhteydessä toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa nousi esille kansainvälisesti korkeatasoista osaamista omaavien laitevalmistajien ja erityisesti Valmetin merkittävä rooli verkostossa.

Kansainvälisen metsäntutkimusjärjestön IUFRO:n (International Union of Forest Research Organizations) jäsenenä on kahdeksan suomalaista organisaatiota: Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Metsäntutkimuslaitos (nykyisin Luonnonvarakeskus), Metsäteho, Oulun yliopisto, Pellervon taloustutkimus ja Työtehoseura.

Maantieteellisesti tarkasteltuna metsäalan TKI-toiminta sekä koulutus eivät seuraa metsäteollisuuden toimipaikkakohtaista jakoa (ks. kuva 7.2). Esimerkiksi metsäyhtiöillä on suuret tuotantolaitokset Etelä-Karjalassa, kun taas TKI-verkosto on pääosin muualla kuin Etelä-Karjalassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT) ja Saimia ammattikorkeakoulu, jossa ei ole enää prosessiteknikan koulutusta, toimivat Etelä-Karjalassa. Sen sijaan Etelä-Karjala on jäänyt kokonaan tutkimuslaitosten ulkopuolelle. VTT lakkautti yksikkönsä eikä esimerkiksi Lukella ole yksikköä siellä. Metsäyhtiöistä UPM:n tuotekehitys tehdään pääosin Lappeenrannassa, kun taas Stora Ensolla on tutkimus- ja innovaatiotoimintoja muualla.

Metsäalan innovaatioekosysteemin osaamisperusta on fragmentoitunut ympäri Suomea. Metsätieteisiin erikoistunutta yliopistotason osaamista on Helsingin yliopiston (HY) ja Itä-Suomen yliopiston Joensuussa sijaitsevilla metsätieteellisillä tiedekunnissa. Merkittävää on, että metsätieteiden tutkimus on varsin kansainvälistä Suomessa. Metsätieteiden opetus- ja tutkimushenkilökunnasta noin neljännes (24 %) oli ulkomaalaisia<sup>75</sup>.

Joensuussa ei ole teknillistä tiedekuntaa eikä vahvaa teollisten prosessien osaamista. Lisäksi suuret metsäyhtiöt eivät ole läsnä Joensuussa, mikä asiantuntijahaastattelujen mukaan heijastuu siten, ettei Itä-Suomen yliopiston ja suurten metsäyhtiöiden välillä ole niin tiivistä yh-

<sup>75</sup> Suomen Akatemia, 24.10.2014. Tieteen tila 2014: Maatalous- ja metsätieteet. Tieteenaloittainen tarkastelu opetus- ja tutkimushenkilöstöstä, rahoituksesta ja bibliometrisin menetelmin mitatusta tieteellisestä vaikuttavuudesta. [www.aka.fi](http://www.aka.fi)

teistyötä. Toisaalta Joensuussa sijaitsee esimerkiksi metsä- ja vesivarojen mallintamiseen erikoistunut yritys (Arbonaut Oy), jonka kanssa yliopisto ja muut tutkimustahot tekevät yhteistyötä. Joensuussa metsätutkimuksella on yhteistyötä myös yhteiskuntatieteellisen ja oikeustieteellisen tutkimuksen kanssa luonnontieteellisen tutkimusyhteistyön lisäksi. Euroopan Metsäinstituutti (EFI) pitää pääpaikkaansa Joensuussa ja tekee tiivistä yhteistyötä esimerkiksi Joensuussa sijaitsevan Itä-Suomen yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan tutkijoiden kanssa. Yliopiston ja EFI:n välillä on henkilöstön liikkuvuutta ja EFI tuo kansainvälisiä kontakteja myös yliopistolle.

On korostettava, että metsätieteiden lisäksi metsäalan innovaatioekosysteemiin kuuluu useita muita tieteenaloja. Metsäteollisuus tarvitsee metsätieteiden ja puunjalostuksen ulkopuolista osaamista. Teknillistä tutkimusta ja opetusta edustavat Aalto-yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto, Oulun yliopisto ja Åbo akademi ovat tärkeitä toimijoita metsäalan innovaatioekosysteemissä. Metsäala tekee läheistä yhteistyötä kone-, metalli- ja prosessitekniikan toimijoiden kanssa.

Tutkimuslaitoksista metsäalan kannalta keskeisiä ovat ennen kaikkea Luonnonvarakeskus (Luke) ja Teknologian tutkimuskeskus (VTT Oy). Lukella on metsäntutkimusta useassa toimipaikassa eri puolella Suomea. VTT:llä biotalouden pääfokus on metsäbiomassassa muodostaen noin neljänneksen koko toiminnasta. VTT ja Luke panostavat yhteistyöhön koskien tutkimusinfrastruktuuria, josta yhtenä esimerkkinä on VTT Bioruukki. T&K&I-toiminnan osaamisen suurin massa on sijoittunut pääkaupunkiseudulle, jossa sijaitsevat Aalto, VTT, HY ja myös osa Lukesta. Tutkimuslaitoksista lisäksi Ilmatieteen laitos ja Suomen Ympäristökeskus (SYKE) ovat tärkeitä T&K&I-toiminnan kumppaneita metsäalalla.

Vaikka metsäalaa kuvaa Suomessa pikemminkin toimintojen jakautuminen maantieteellisesti eri puolille Suomea kuin keskittyminen tietylle alueelle, T&K&I-toiminnan osaamista on keskitynyt pääkaupunkiseudun ohella esimerkiksi Joensuuhun (esim. Luke, Itä-Suomen yliopisto, yrityksistä esimerkkinä metsäkonevalmistaja John Deere), Etelä-Karjalaan (ks. edellä) sekä Keski-Suomeen (esimerkiksi Metsä Groupin investointi biotuotetehtäaseen). On samalla otettava huomioon, että yliopistoilla ja Lukella on eri puolilla Suomea koeasemia ja toimipaikkoja, joissa on metsäntutkimukselle välttämättömät tutkimusmetsät, pitkien aikasarjojen synnyttämät tietovarannot ja osaamista. Maakunnissa tiedepuistoilla kuten esimerkiksi Joensuun Tiedepuisto Oy:llä ja kehitysyhtiöillä on aktiivinen rooli. Ammattikorkeakoulujen roolina nähdään erityisesti yhteistyö paikallisten yritysten kuten konepajojen, jotka ovat metsäteollisuuden alihankkijoita, kanssa.

#### 7.1.4 Innovaatioekosysteemillä on yli sata vuotta vanha perinne

Metsäalalla on Suomessa poikkeuksellisen pitkä traditio innovatiiviselle toiminnalle ja elinkeinon elämän ja tutkimuslaitosten sekä korkeakoulujen väliselle TKI-toiminnalle<sup>76</sup>. Suomalaisen metsäteollisuusyhtiöiden omistama tutkimusyhtiö Oy Keskuslaboratorio – Centrallaboratorium Ab (KCL) perustettiin sata vuotta sitten vuonna 1916. KCL myi tutkimus- ja laboratoriotoimintansa VTT:lle vuonna 2009, minkä jälkeen KCL on jatkanut toimintaa tarjoamalla esimerkiksi pilotointipalveluita koetehtaassa.

Metsäklusterin yritykset perustivat yhdessä VTT:n, Metlan ja neljän yliopiston kanssa vuonna 2007 Metsäklusteri Oy:n ensimmäisenä strategisen huippuosaamisen keskittymänä (SHOK)<sup>77</sup>. FIBIC Oy (Finnish Bioeconomy Cluster) jatkoi vuodesta 2012 Metsäklusteri Oy:n

<sup>76</sup> Ks. esim. Lammi, M. 2002. Metsäklusteri Suomen taloudessa. ETLA B 161.

<sup>77</sup> Lähteenmäki-Smith, K., Halme, K., Lemola, T., Piirainen, K., Viljamaa, K., Haila, K., Kotiranta, A., Hjelt, M., Raivio, T., Polt, W., Dinges, M., Ploder, M., Meyer, S., Luukkainen, T. & Georgiou, L. 2013. "Licence to SHOK?". External Evaluation of the Strategic Centres for Science, Technology and innovation. Publications of the Ministry of Employment and the Economy. Innovation 1/2013.



toimintaa SHOK:ina vuoteen 2015 saakka, jolloin kaksi keskittymää eli FIBIC Oy ja Cleen Oy fuusioituivat muodostaen CLIC Innovation Oy:n.

Selvityksen yhteydessä toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa kiiteltiin oivallusta siitä, että SHOK:in aikana luotiin uusi biotalouskeskittymä vaihtamalla metsäklusterin nimi biotalouteen. Toisaalta arvioitiin, että Suomi lähti uudistamaan metsäteollisuutta hitaammin kuin muualla koska Suomessa keskityttiin pitkään paperiin. Tällöin muiden tuotteiden T&K&I-toiminta jäi sivummalle. Liiketoiminnan volyymin suurin osa tulee edelleen perinteisestä teollisuudesta, mutta metsäteollisuuden sivuvirroista syntyy uutta liiketoimintaa myös alueellisesti. Haastattelujen asiantuntijoiden mukaan olemassa olevien sellulaitosten edelleen kehittäminen turvaa myös resursseja muuhun T&K&I-toimintaan. Viime aikoina on kehitetty uusia tuotteita kuten esimerkiksi muovin korvaavia puupohjaisia tuotteita, biopolttoaineita ja tekstiilejä, joita ei olisi syntynyt ilman pitkäjänteistä T&K&I-toimintaa.

Haastatteluissa nousi esille, että lainsäädäntö on ollut viime aikoina yksi merkittävistä ajureista metsäalan T&K&I-toiminnalle. Arvioitiin, että esimerkiksi metsäkoneiden osalta moottoripäästöjen muuttuneet normit ovat vaikuttaneet enemmän kuin muut seikat T&K&I-toimintaan. Muita merkittäviä ajureita yritysten TKI-toiminnalle ovat olleet rakennemuutos, asiakastarpeet sekä globaalit ajurit kuten ilmastonmuutos, väestönkasvu, kaupungistuminen, digitalisaatio, niukkuus resursseista.

Metsäalan innovaatioekosysteemillä on yhä tiiviimmät yhteydet kansainväliseen verkostoon. Haastatteluissa korostettiin sitä, että metsäyhtiöt ovat entistä riippuvaisempia metsäalan ja Suomen ulkopuolella olevasta ekosysteemistä. Metsäyhtiöt etsivät globaalia parasta osaamista eivätkä välttämättä kotimaista tai alueellista. Suomalaisilla metsä- ja kone-yhtiöillä on omien ulkomaisten toimipaikkojensa kautta myös omia T&K-resursseja sekä kansainväliset T&K&I-verkostot. Toisaalta riskinä pidetään sitä, pysyykö T&K&I-toiminta Suomessa tulevaisuudessa.

### 7.1.5 Innovaatioekosysteemin osaamisperusta

Metsäalan innovaatioekosysteemin osaamisperusta rakentuu monitieteiselle osaamiselle ja ymmärrykselle. Metsäalan murros on jatkunut pitkään, minkä myötä koulutusohjelmia on muokattu. Metsätieteiden osaaminen on arvioitu esimerkiksi Suomen Tieteen tila-katsauksessa<sup>78</sup> hyväksi kansainväliseksi tasoksi. Haastattelujen perusteella Suomessa ei ole suuria osaamisen vajeita. Yksittäisenä metsäalan osa-alueena nostettiin esiin osaamisvaje koskien puurakentamista ja uusia puuratkaisuja. Haastattelujen perusteella suomalaisissa metsäyrityksissä metsätieteiden, puunjalostuksen ja erilaisten tuotantolaitosten osaaminen on vahvaa. Tätä tukee se, että suomalaiset metsäyritykset kuuluvat maailman suurimpien metsäyritysten joukkoon, ja että suomalaisen metsäteollisuuden sekä tuotanto että vienti on kasvanut viime vuosina.

Metsäalan uudistuessa tarvitaan yhä enemmän monitieteistä osaamista. Haasteena ovat esimerkiksi toimialoja ylittävien kysymysten ratkaisut. Metsäalan yritykset ovatkin aiempaa riippuvaisempia ulkoisesta monialaisesta innovaatioekosysteemistä, joihin yritysten omat T&K-keskukset linkittyvät. Haastatteluissa korostettiin sitä, että on erityisesti tarvetta lisätä kansainvälistä markkinointiosaamista ja linkittää metsäala entistä tiiviimmin Suomen vahvaan informaatioteknologian osaamiseen. Metsäala hyödyntää jo digitalisaatiota esimerkiksi metsävaratiedon keruussa (maastomittausten digitalisointi, digitaalisen lisäinformaation hyödyntäminen ja tulosten jakelun digitalisointi). Digitalisaatiolta ja automaatiolta odotetaan uusia

<sup>78</sup> Suomen Akatemia. Tieteen tila 2014. Yhteenveto.  
[http://www.aka.fi/globalassets/awanhat/documents/tieteentila2014/aka\\_tieteen\\_tila\\_yhteenveto\\_2014\\_web.pdf](http://www.aka.fi/globalassets/awanhat/documents/tieteentila2014/aka_tieteen_tila_yhteenveto_2014_web.pdf)



keinoja paitsi uusia tuotteita ja asiakaspalvelu varten, muun muassa metsäbiomassojen kasvatuksen, korjuun ja kuljetuksen eri työvaiheisiin<sup>79</sup>.

Metsäalan tutkimusstrategiassa (vuoteen 2025) hahmotellut tutkimusaluekokonaisuudet osoittavat, että kokonaisuuksien osaaminen edellyttää monitieteistä lähestymistapaa (Taulukko 7.2).

**Taulukko 7.2: Metsäalan tutkimusstrategian 2025 tutkimusaluekokonaisuudet**

<b>1. Metsäala luo kasvavaa hyvinvointia biopohjaisessa yhteiskunnassa.</b>	<b>2. Monipuolista hyötyä metsästä kestävästi</b>	<b>3. Lisää arvoa ja joustavuutta tuotantoon ja palveluihin</b>	<b>4. Tiedostava kuluttaminen biotalouden muutosvoimana</b>
<b>Esimerkkejä teemaan liittyvistä tutkimusalueista:</b>	<b>Esimerkkejä teemaan liittyvistä tutkimusalueista:</b>	<b>Esimerkkejä teemaan liittyvistä tutkimusalueista:</b>	<b>Esimerkkejä teemaan liittyvistä tutkimusalueista:</b>
Globalisaation, kaupungistumisen sekä digitalisaation vaikutus biotalouteen	Kustannustehokas biomassatuotannon lisääminen ja keinot biomassan markkinoille tulon vahvistamiseksi	Monitieteisyyden mahdollistamat prosessimuutokset	Osallistuva tutkimus ja pilotit uusista biotalouden liiketoimintamalleista
Uusien kilpailuetujen tunnistaminen kansainvälisillä markkinoilla ja niihin liittyvät toimintaympäristön kehittämiskohteet	Monimuotoisuuden turvaamisen keinot puunkäytön lisääntyessä	Teollinen internet ja prosessien tehostaminen ja parantaminen	Elinkaaritutkimus markkinoinnin tukena
Materiaalitekniikan yhteiskunnallisen ulottuvuuden ja viestinnän kehittäminen	Ekosysteemipalvelut ja niiden tuotteistaminen	Metsänhoidon koneellistaminen	Innovaatioiden synty ja käyttöönotto, ml. hyvät käytännöt
Ilmastomuutoksen hidastaminen ja siihen sopeutuminen	Muuttuva monitavoitteinen metsänomistajuus	Metsäteknologiset ja logistiset ratkaisut, automaation ja robotiikan mahdollisuudet	Uudet biotuotteet, metsälääketeet, älytuotteet sekä nanomateriaalit
Kansainvälisen luonnonvarapolitiikan sekä EU-päätöksenteon vaikutus biotalouden kasvuun	Satelliittien keräämien tietojen käyttö osana metsävaratietojen käytön tehostamista	Päätöstukijärjestelmät, joiden avulla voidaan kehittää analyysi- ja visualisointipalveluja	Nanotekniikan ja biotuotteiden turvallisuus
Biotalouden yhteiskunnalliset ohjauskeinot	Puuvirtojen ohjaus ja puuhuollon arvoketjun digitalisoituminen	Sähköiset ympäristöt olemassa olevan tiedon sekä big datan, hallintaan ja analysointiin	Metsäluonnon aineetomat hyvinvointivaikutukset, niiden mittaaminen, terveysvaikutukset ja yritystoiminta
Materiaalivirtojen kokonaisoptimaalinen kestävä käyttö		Kuluttajien saaman arvon rakentuminen ja sen muutos, brändäys	Puhtauden kasvava tarve ja sen yhteys biotalouden tuote- ja palvelukehitykseen
Muuttuvat arvot ja arvovalinnat			
Tulevaisuuden osaamistarpeet			

Lähde: Metsäalan tutkimusstrategia 2025 – kohti parempaa yhteistyötä ja kokeilukulttuuria. Joulukuu 2015. Metsäyhdistys.

### 7.1.6 Vahva yhdessä tekemisen kulttuuri ja monipuoliset toimintamallit

Metsäalan kansallisen yhteistyön vahvuutena on jo yli sadan vuoden ajan vakiintunut yhteistyö tutkimusorganisaatioiden (yliopistot ja tutkimuslaitokset) ja elinkeinoelämän välillä (ks. edellä luku 7.1.4). Metsäalan innovaatioekosysteemissä on vahva yhdessä tekemisen kulttuuri kansainvälisesti vertailtuna<sup>80</sup>. Haastattelujen mukaan SHOK:in aikana metsäklusterissa yritettiin uudelleen herättää henkiin yhdessä tekemisen kulttuuri ja onnistuttiinkin luomaan

<sup>79</sup> Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016.

<sup>80</sup> Ks. esim. Lamberg, J.-M. ym. Institutional Path Dependence in Competitive Dynamics: The Case of Paper Industries in Finland and the USA (manuscript); Järvinen, J., Lamberg, J.-M. & Pietinaho, L. 2012 The fall and the fragmentation of national clusters: Cluster evolution in the paper and pulp industry, Journal of Forest Economics;

yritysten välille luottamuksellinen tilanne, joka on pohjana nykyiselle yhteistyölle. Haastateltujen asiantuntijoiden mukaan verkostomainen toiminta on vahvaa ja hyvällä pohjalla, mutta tulevaisuudessa verkostoon tarvitaan yhä monialaisempaa osaamista.

Tällä hetkellä yhteistyölle on useita toimintamalleja, mutta pääsääntöisesti tutkimusorganisaatioiden ja elinkeinoelämän välinen yhteistyö rakentuu hankkeiden pohjalle. Esimerkiksi EU-hankkeet yhdistävät haastattelujen mukaan metsäteollisuuden intressejä. Viime aikoina VTT ja ammattikorkeakoulut ovat panostaneet biotalouden uusien pilotointiympäristöjen rakentamiseen. Suomesta löytyy paljon pienehköjä ns. semi-pilot mittakaavan laitteistoja läpi koko jalostusketjun, mutta suuremman pilot-mitan laiteympäristöjä on vain melko harvoilla toimijoilla<sup>81</sup>. Esimerkiksi VTT Oy:n Bioruukki palvelee yritysten prosessi- ja tuotekehitystoimintaa sekä VTT:n ja sen tutkimuskumppaneiden projekteja<sup>82</sup>. Myös Luke on päättänyt siirtää omaa infrastruktuuria Bioruukkiin.

Metsäalan innovaatioekosysteemille on tyypillistä, että innovaatiotoiminta tapahtuu eri toimialojen kuten kone- ja cleantech-alojen rajapinnoilla. Esimerkiksi metsäalan laitevalmistajat toimivat eri toimialojen rajapinnalla ja käyvät jokapäiväistä vuoropuhelua sekä suomalaisten että kansainvälisten toimijoiden kanssa niin metsäalan kuin metallialan verkostossa. Sekä cleantechiä että biotaloutta edistävän CLIC Innovation Oy:n toiminta ulottuu perustutkimuksesta kaupallistamiseen. CLIC Innovation Oy, jonka omistaa 30 yritystä ja 17 yliopistoa sekä tutkimuslaitosta, jatkaa metsäklusterin SHOK:in toimintaa<sup>83</sup>. Myös informaatioteknologialla on jo kokemusta yhteistyöstä metsäsektorin järjestelmien kehittämisestä, kun esimerkiksi metsäkoneista lähetetään tietoa päivittäin metsäyhtiöille.

Metsäalan innovaatioekosysteemille on myös ominaista vahva kansainvälinen ulottuvuus sekä tutkimusorganisaatioiden että yritysten verkostojen kautta. Metsäalan tutkimusstrategiassa<sup>84</sup> korostetaan eurooppalaista yhteistyötä ja sovelletaan eurooppalaisen metsäsektorin tutkimus- ja kehitysyhteenliittymän<sup>85</sup> rakennetta. Globaalit yritykset hyödyntävät sisäisiä T&K-resurssejaan, jotka voi olla keskitetty Suomen ulkopuolelle. Suuret metsä- ja kone yritykset ovat aidosti globaaleja ja paikallisesti tärkeitä toimijoita monessa maassa. Myös yhteistyötä jälleenmyyjien kanssa pidetään tärkeänä, koska jälleenmyyjät näkevät paikallisia tarpeita.

Suuryrityksillä, kuten metsäalan innovaatioekosysteemin suomalaisilla veturiyrityksillä, on maailmanlaajuisesti omia T&K-keskuksia, jotka ovat yhteistyössä maailman johtavien yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa. Esimerkiksi Valmetilla on 16 omaa T&K-keskusta ja koekonetta Suomessa, Ruotsissa ja Portugalissa<sup>86</sup>. Valmet on myös onnistunut skaalaamaan verkostoaseman globaalisti.

Kansainvälisesti tärkeänä yhteistyömaana haastatteluissa mainittiin erityisesti Ruotsi, jonne esimerkiksi StoraEnso on painottanut T&K&I-toimintaansa. Myös ruotsalainen metsäalan tutkimusinstituutti Skogforsk ja Sveriges Lantsbruksuniversitet (SLU) ovat suomalaisille tärkeitä yhteistyökumppaneita.

<sup>81</sup> Härkönen, M., Henningsen, V. & Kaukovirta-Norja, A. 2016. Suomalaiset bio- ja kiertotalouden prosessiteknikan pilotointiympäristöt. VTT-R-00596-16. [www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)

<sup>82</sup> <http://www.vtt.fi/palvelut/biototalouden-mahdollistava-tutkimus/bioruukki-pilotointikeskus>

<sup>83</sup> <http://clicinnovation.fi/>

<sup>84</sup> Metsäalan tutkimusstrategia 2025 – kohti parempaa yhteistyötä ja kokeilukulttuuria. Metsäyhdistys.

<sup>85</sup> The Forest-Based Sector Technology Platform (FTP) [www.forestplatform.org](http://www.forestplatform.org)

<sup>86</sup> <http://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/tutkimus-ja-kehitys/>

### 7.1.7 Haasteet ja pullonkaulat

Suomen innovaatiojärjestelmä on suurten muutosten keskellä. Metsäalan asiantuntijahaastatteluissa kritisoitiin innovaatiopolitiikan näköalattomuutta ja poukkoilevuutta, mitä pidettiin turhauttavana. Metsäalan innovaatioekosysteemissä T&K&I-toiminnan luonteeseen kuuluvat pitkät aikasyklit ja pitkäjänteisyys. Biotalousessa tarvitaan suuria investointeja toiminnan käynnistämiseksi ja infrastruktuurit ovat kalliita. Suomessa T&K&I-rahoitusta kohdennetaan näkemysten mukaan pk-yrityksiin, mikä ei sovellu biotalouden alalle liiketoimintalogiikan ollessa erilainen kuin esimerkiksi ICT-sektorilla. Toisaalta rahoituksen mittakaava pk-yrityksille voi myös olla liian suuri pienille, alle 10 henkilön yrityksille. Esimerkiksi Etelä-Karjalassa metsäalan innovaatioekosysteemissä toimii vain muutama keskisuuri yritys. Toisaalta myös EU:n rahoituksen alueelliset erot voivat olla pullonkaulana. Esimerkiksi Etelä-Karjalassa, jossa metsäteollisuuden osuus tehdasteollisuuden bruttoarvosta on yli 70 % ja henkilöstöstä 40 %, EU:n rakennerahastojen rahoitus on vaatimatonta maakunnan kuullessa Etelä-Suomeen.

Haastateltujen asiantuntijoiden mukaan ongelmana on myös Tekesin rahoituksen leikkaaminen suuryritysten ja tutkimusorganisaatioiden välisestä yhteistyöstä, koska metsäalan innovaatioekosysteemi rakentuu suuryritysten ympärille. Rahoituksen leikkaaminen suuryritysten ja tutkimusorganisaatioiden välisestä yhteistyöstä onkin riski siltä kannalta, pysyykö T&K&I-toiminta Suomessa. Innovaatioekosysteemissä toimivat metsä- ja konealan suuryhtiöt etsivät parasta globaalia osaamista eivätkä välttämättä alueellista tai kotimaista.

Metsäalan haastatteluissa korostettiin sitä, että Suomessa haasteena on edelleen kaupallistaminen ja kansainvälinen markkinointi koskien myös metsäalan innovaatioekosysteemiä. Uusia teknologiainfrastruktuureja ja pilotointialustoja (ks. myös luku 7.1.6) tarvitaan testausta varten, kun rakennetaan ketjuja tutkimuksesta kaupallistamiseen. Pk-yritykset tarvitsevat alustoja yhteistyötä varten. Haastatteluissa todettiin, että esimerkiksi ulkomaisrahoitteisten biotalouden alustojen tulolla Suomeen on ollut myönteisiä vaikutuksia siten, että ne ovat piristäneet kilpailua ja pakottaneet vahvistamaan T&K&I-toimintaa. Myönteisenä seikkana nähtiin myös se, että pienet yritykset voivat päästä näiden alustojen kautta uudenlaisiin kumppanuuksiin. Pilotointialustojen osalta haasteena on, miten pilotti muutetaan valtavirraksi kasvuvaiheessa. Pullonkaulana on kasvuvaiheen rahoitus ja se, että rahoitusinstrumentteja ei ole siinä vaiheessa kun on rakennettu uusi laitos. EU:n tasolla ei ole saatavissa investointitukea metsäteollisuuden uusiin laitoksiin, kun taas uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuteen on. Kysymykseksi nostettiin, voisiko ekosysteemi auttaa löytämään pääomasijoittajia.

Ongelmana on myös kannusteiden puute T&K&I-toimintaan. Metsäalan haastatteluissa todettiin, että yliopistojen rahoitusmallissa tulisi tunnistaa nykyistä paremmin myös tutkijoiden osallistuminen ja meritoituminen innovaatioekosysteemissä. Kannusteiden puuttuminen yliopistojen ja elinkeinoelämän väliseen yhteistyöhön hillitsee kiinnostusta yhteistyöhön. Samalla korostettiin sitä, että myös suurille yhtiöille tulisi Suomessa olla kannusteet kuten rahoitusinstrumentteja yliopistojen ja elinkeinoelämän väliseen yhteistyöhön, jotta T&K&I-toimintaa tehtäisiin jatkossa myös Suomessa. Tällä viitattiin lähinnä Tekesin leikkauksiin elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten välisestä rahoituksesta.

### 7.1.8 Johtopäätökset

Suomen metsäalan innovaatioekosysteemi, joka rakentuu suuryritysten (UPM-Kymmene, Stora Enso, Metsä Group ja Valmet) ympärille, on kansainvälisesti kilpailukykyinen ja houkutteleva (ks. myös Taulukko 7.3). Metsäteollisuuden tuotanto ja vienti ovat kasvaneet viime vuosina. Metsäalan innovaatioekosysteemi, jonka osaaminen on hajaantunut ympäri Suomea, on valtakunnallinen eikä alueellista keskittymää ole. Tutkimusorganisaatioiden ja elinkeinoelämän välisessä yhteistyössä Suomella on metsäalalla jo yli sata vuotta vanhat perin-

teet. Suomalaisella metsäalan innovaatioekosysteemillä on vahvat kansainväliset verkostot sekä metsäalan yritysten omien maailmanlaajuisten toimipisteiden kautta, että tutkimusorganisaatioiden yhteistyön kautta.

Metsäalan innovaatioekosysteemillä on ”kaksi jalkaa” - sekä perinteisen metsäteollisuuden edelleen kehittäminen että uusien, esimerkiksi metsäteollisuuden sivuvirtojen sekä biotalouden tuotteiden ja palvelujen, kehittäminen. Uusi kasvaa vanhan rinnalla. Metsäalan innovaatioekosysteemille on tyypillistä, että innovaatiotoiminta tapahtuu eri toimialojen kuten kone- ja cleantech-alojen rajapinnoilla. Metsäala tekee läheistä yhteistyötä kone-, metalli- ja prosessitekniikan toimijoiden kanssa. Metsäteollisuuden verkostossa ovat mukana metsätoimijoiden lisäksi laitevalmistajia, kemikaalitoimittajia ja kuljetusalan toimijoita.

Metsäalan voimakas uudistuminen jatkuu myös tulevaisuudessa. PPP-tyyppinen toiminta edellyttää selkeää tavoitteenasettelua ja agenda sen eteen, että metsäalan innovaatioekosysteemi houkuttelisi myös tulevaisuudessa ulkomaisia toimijoita ja osajia sekä pitäisi kotimaisia toimijoita tekemässä työn Suomessa. Tätä varten tarvitaan pitkäjänteisyyttä, yritysten vahvaa mukana olemista agendan laatimisessa sekä joustavuutta pelisääntöihin.

Esitettyjen näkemysten mukaan julkishallinnon tulisi olla entistä vahvemmin läsnä metsäalan innovaatioekosysteemissä, koska esimerkiksi innovatiivisilla julkisilla hankinnoilla on mahdollisuus kannustaa merkittävästi biotalouden T&K&I-toimintaa. Julkishallinnon roolina tulisi olla myös osallistuminen pilotointialustojen rahoittamiseen. Pilotointialustat ovat kriittinen piste tutkimuksen ja kaupallistamisen välisessä ketjussa. Lisäksi pilotointialustat mahdollistavat pk-yritysten kiinnittymistä metsäalan innovaatioekosysteemiin.

Digitalisaation osaamisen entistä parempaa hyödyntämistä metsäalan innovaatioekosysteemissä pidetään suurena mahdollisuutena Suomelle. Tulevaisuudessa on erityisesti tarpeen varmistaa metsäalan innovaatioekosysteemin linkittyminen entistä tiiviimmin Suomen olemassa olevaan korkeatasoiseen informaatioteknologian osaamiseen. Metsäala hyödyntää jo digitalisaatiota esimerkiksi metsävaratiedon keruussa.

Yhä enemmän on tarvetta monipuolisen verkoston kattaville yhteistyömalleille (metsäalan lisäksi esimerkiksi informaatioteknologia, kemian prosessitekniikka, kone- ja metalliosaaminen, kauppatieteet, kuluttajatutkimus, logistiikka, oikeustieteet, muotoilu, markkinointi.). Äänekoski, jossa on monia eri toimijoita, on kiinnostava esimerkki yhteistyöstä tällä hetkellä. PPP-tyyppinen toiminta vaatisi yhden keskeisen toimijan, joka pystyy kokoamaan verkoston osapuolia yhteen.

Kotimaisen T&K&I-rahoituksen vähentyessä, kansainvälisen rahoituksen vahvistamiseen ja pääsyyn EU:n hankkeisiin tulisi panostaa entistä enemmän. Kansainvälinen rahoitus on myös yksi kanava lisätä kansainvälistä yhteistyötä. Esimerkiksi kiinalaiset yliopistot ovat olleet kasvavassa määrin kiinnostuneita Suomen metsäalan innovaatioekosysteemistä.

**Taulukko 7.3: Metsäalan kansallisen innovaatioekosysteemin ominaisuudet, vahvuudet ja pullokaulat**

OMINAISUUS		PERUSTELU
<b>KANSALLINEN PROFIILI METSÄALAN NÄKÖKULMASTA</b>		
<b>Houkuttelevuus</b>	+++	Metsäalalla toimivat suomalaiset suuryritykset kuuluvat maailman suurimpien metsäyritysten joukkoon, puun jalostamisen osaaminen on kilpailukykyistä, metsätieteiden tutkimus Suomessa korkeatasoista kv. tasolla, tutkijoilla vahvat kansainväliset yhteydet ja Euroopan Metsäinstituutti sijaitsee Joensuussa.
<b>Infrastruktuuri</b>	++	Pilotointiympäristöjä tarvitaan lisää. Biotalous alalla myös demonstrointi on pullonkaula ja vaatii suuren mittakaavan investointeja. Skaalaus on ongelmallinen biotaloudessa.
<b>Työvoiman tarjonta</b>	+++	Metsäala kykenee on tähän saakka onnistunut houkuttelemaan osaamista hyvin myös ulkomailta. Uhkana on aivovuoto ja se, että uusilta aloilta ei välttämättä löydy osaajia Suomesta.
<b>KEHITYS JA ORKESTROINTI</b>		
<b>Yhteistyö</b>	+++	Elinkeinoelämän ja tutkimusorganisaatioiden välisellä yhteistyöllä on yli 100 vuotta vanhat perinteet ja hyvä yhdessä tekemisen kulttuuri valtakunnallisesti. Riskinä on hajaantuminen ja globaalien yritysten siirtyminen kansainvälisille areenoille hakemaan osaamista.
<b>Toiminnan koordinointi</b>	++	Ekosysteemiltä puuttuu tällä hetkellä orkestroijia.
<b>Ekosysteemiajattelu</b>	+++	Ekosysteemiajattelulla pitkät perinteet (mm. ent. metsäklusteri ja SHOK ) (ks. myös yhteistyö edellä).
<b>OSAAMISPERUSTA</b>		
<b>Korkeakoulut</b>	+++	Metsätieteiden tutkimus Suomessa korkeatasoista kv. tasolla. Metsätieteelliset tiedekunnat ovat Helsingin yliopistossa ja Joensuussa Itä-Suomen yliopistossa. Aalto-yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto, Oulun yliopisto ja Åbo akademi myös keskeisiä osaamisperustan luoja.
<b>Tutkimuslaitokset</b>	+++	Merkittävimmät ovat Luonnonvarakeskus (Luke) ja VTT Oy. Lukella toimipaikkoja ympäri Suomea. Muita tärkeitä ovat Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus ja Joensuussa sijaitseva Euroopan Metsäinstituutti.
<b>Yritykset</b>	+++	Metsäala on Suomessa vahvasti keskittynyt kolmen suuren yrityksen (UPM, Stora Enso ja Metsä Board) sekä niiden alihankintaketjujen (laitevalmistaja, kemikaalitoimittaja ja kuljetusala) ympärille. UPM, Stora Enso ja Metsä Group Euroopan kuuden suurimman metsäyrityksen joukossa. Lisäksi Valmetilla on keskeinen rooli laitevalmistajana.
<b>KANSAINVÄLISYYS</b>		
<b>Verkostot</b>	++	Vahvat verkostot sekä kotimaassa että kansainvälisesti. Verkosto kattaa myös metsä- ja koneiteollisuuden rajapinnan. Verkostoissa toimintaa lukuisten alihankintajien ja yhteistyökumppaneiden kanssa eri toimialoilta. Esimerkiksi kemian osaaminen ja yhteistyö lääke- ja elintarviketeollisuuden kanssa on tärkeää. Tarvetta kytkeä metsäala nykyistä tiiviimmin Suomen ICT-osaamiseen.. Kotimaassa osaaminen on hajaantunut ympäri Suomea. Liikkuvuus vähäistä yritysten ja yliopistojen välillä.
<b>Kotimaiset globaalit /ulkomaiset yritykset</b>	+++	UPM, Stora Enso ja Metsä Group Euroopan kuuden suurimman metsäyrityksen joukossa. Lisäksi Valmet on keskeisessä roolissa. Em. yrityksillä toimipaikkoja ja T&K-toimintaa globaalisti.
<b>Ulkomaiset työntekijät</b>	++	Yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ml. Euroopan Metsäinstituutissa ja yrityksissä ulkomaisia työntekijöitä. Metsätieteiden opetus- ja tutkimushenkilökunnasta noin neljännes on ulkomaalaisia. Globaaleilla yrityksillä (UPM, Stora Enso, Metsä Group, Valmet) henkilöstöä ympäri maailmaa ja verkostot ulkomaisiin TKI-toimijoihin.
<b>KANSANTALOUDELLINEN MERKITYS</b>		
<b>Kasvu</b>	+++	Metsäteollisuudella, jonka tuotanto ja vienti on kasvanut, on erittäin suuri merkitys kansantaloudelle. Metsäteollisuuden osuus on noin viidennes vientituloista ja noin viidennes teollisuustuotannon arvosya. Metsäteollisuus on oleellinen osa maakuntien elinvoimaisuutta.
<b>Työllisyys</b>	++	Metsätalous ja metsäteollisuus työllistävät yhteensä biotalouden alalla noin 76 000 htv. Työpaikat enimmäkseen maakunnissa.
<b>Potentiaali</b>	+++	Biotalous globaali kasvu ja digitalisaatio luovat tarpeita suomalaiselle metsäalan innovaatioekosysteemille
<b>UUSIUTUMISKYKY</b>		
<b>Teollisuus ja/tai Startupit</b>	+++	Metsä- ja koneiteollisuus ovat onnistuneet uudistumaan. Tuotanto ja vienti ovat kasvaneet. Uusia investointeja on tehty. Startupeja syntyy jonkin verran innovaatioekosysteemissä.
<b>Monimuotoisuus</b>	++	Metsäala tekee läheistä yhteistyötä kone-, metalli- ja prosessiteknikan toimijoiden kanssa. Tarvetta vahvistaa yhteistyötä erityisesti informaatioteknologian ja kv. markkinoinnin osaajien kanssa.
<b>Rahoitus</b>	++	Tekesin rahoituksen leikkaaminen juuri suuryritysten ja tutkimusorganisaatioiden yhteistyöstä on riski. Riskinä on, pysykö alan TKI-toiminta Suomessa? Pilotointeihin ja kasvuvaiheen tukemiseen tarvitaan rahoitusta.

Taulukon arviot perustuvat selvityksen tekijöiden omaan analyysiin. Käytetty asteikko on ollut:

+++ = Hyvä tilanne, ++ = kohtuullinen tilanne, + = kehityskohde.

## 7.2 Digialan ekosysteemi ja Oulun rakennemuutos

### 7.2.1 Digitalisaatio Suomessa ja maailmalla

Digitalisaatio muuttaa maailmaa nopeasti teollisuuden alaan katsomatta. Digitalisaatio ei rajaudu enää perinteisille ICT-aloille, jotka kuitenkin ovat edelleen digitaalisaation ytimessä. Digitalisaatio vaatii sekä ICT-aloilla olevaa osaamista että teknologioita, vaikka niiden sovellukset leviävätkin nykyään laajalle.

ICT-alojen kehitys viimeisten 50 vuoden aikana voidaan jakaa vuosikymmenittäin siten, että 1960-luvulla alan keskiössä oli tietokonelaiteteollisuus. 1970-luvulla tietoteknologiaa alettiin soveltaa laajasti teollisten prosessien automatisaatioissa. Mikropiirit, elektroniikka ja elektronisesti ohjelmoitavat laitteet mullistivat teollisuuden 1980-luvulla ja toivat ICT-tuotteet myös kuluttajien saataville. 1990-luvulla kehitystä johti erityisesti langaton tietoliikenne ja ohjelmistoteollisuus. 2000-luvulla ICT-alat ovat palveluvaltaistuneet nopeasti. Laitteiden tuotannon sijaan suurin arvonlisäys tapahtuu tällä hetkellä ohjelmistoissa, internet-palvelusissa ja digitaalisissa sisällöissä. Näillä teknologioilla on kuitenkin fyysiset rajapintansa, kuten asioiden internetissä (IoT) modeemit ja sensorit. Arvon luonnissa aineettomilla palveluilla ja tuotteilla on kuitenkin yhä suurempi merkitys.

### 7.2.2 Digitalisaatio kansallisessa viitekehyksessä

Digitalisaatio on laaja teema-alue, joka koskettaa tavalla tai toisella lähestulkoon kaikkea liiketoimintaa ja jota ei voi yksinkertaisesti rajata nykyisten toimialajakojen mukaan. Tietoliikenteen ja tietotekniikan keskusliitto, FiCom ry käyttää omassa tilastoinnissaan toimialoja<sup>87</sup>: Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus (26), Sähkölaitteiden valmistus (27), Televiestintä (61), Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta (62) ja Tietopalvelutoiminta (63). Digitaalisten/ICT -toimialojen liikevaihto Suomessa oli vuonna 2014 yli 40 miljardia euroa ja henkilöstön määrä yrityksissä miltei 100 000 henkeä.<sup>88</sup>

Digitalisaatio ylittää toimialarajat ja digitaalinen osaaminen ylittää perinteisten ICT-alojen rajapinnat. Näin ollen käytössä olevat toimialaluokitukset eivät anna luotettavaa kuvaa esim. ICT-alan osaajien työllisyystilanteesta. Käytännön esimerkkinä tästä on Fintechin (eli finanssi- ja pankkialan digitaaliset sovellukset) kasvava merkitys mm. Oulussa. Fintech työllistää Oulussa nykyisellään jopa 500 ICT-alan osaajaa, jotka kuitenkin toimialaluokituksen mukaan työskentelevät ICT-alojen ulkopuolella (Rahoitus- ja vakuutus toiminta). Toinen ajankohtainen esimerkki digitalisaation merkityksestä perinteisten ICT-toimialojen ulkopuolella on Sote-sektori, jossa digitalisoitumisen odotetaan avaavan aivan uutta potentiaalia sekä liiketoiminnalle että toiminnan tehostamiselle.<sup>89</sup>

Tässä yhteydessä pyritään luomaan suuntaa antava kuva toiminnan maantieteellisestä painottumisesta Suomessa tarkastelemalla edellä mainittujen viiden toimialan toimipaikkojen henkilöstöä ja liikevaihtoa maakunnittain. Kyseiset viisi toimialaa ovat monella tapaa puhtaita digitaalisia toimialoja ja siten digitaalisten alojen ytimessä, mutta täydellistä kokonaiskuvaa digitalisaatioon liittyvien toimintojen laajuudesta ja merkityksestä ne eivät anna.

ICT-alojen liikevaihdon ja henkilöstön määrän maakuntakohtaisia tietoja tarkasteltaessa erottuvat suurimmat maakunnat (Uusimaa, Pirkanmaa, Varsinais-Suomi ja Pohjois-Pohjanmaa)

<sup>87</sup> TOL2008

<sup>88</sup> Tilastokeskus, alueelliset yritystilastot

<sup>89</sup> ks. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen raportissa, tai Härmälä, V., Halme, K. & Valtakari, M. (2016). Liiketoiminta- ja kilpailukykyvaikutukset SOTE-uudistuksessa. Impact Brief 4/2016. Tekes.



henkilöstön ja liikevaihdon määrällä mitattuna johtaviksi maakunniksi. Henkilöstön määrän mukaan tarkasteltuna Uusimaa on suurin maakunta (42 726 henkilöä) ja sitä seuraavat toisena Pirkanmaa (9332 henkeä) ja kolmantena Pohjois-Pohjanmaa (8111 henkeä). (Taulukko 7.4)

**Taulukko 7.4: ICT-alojen henkilöstön määrä toimialoittain 2014**

Maakunta	Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus	Sähkölaitteiden valmistus	Televiestintä	Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta	Tietopalvelu-toiminta	Toimialat Yhteensä
Uusimaa	11315	6251	5341	27065	2754	52726
Varsinais-Suomi	2078	1099	718	2022	321	6238
Pirkanmaa	2588	694	797	4675	578	9332
Keski-Suomi	574	262	448	1805	134	3223
Pohjanmaa	217	3488	530	718	23	4976
Pohjois-Pohjanmaa	4869	466	185	2474	117	8111
Muut maakunnat	1572	2878	2032	4264	300	11046
Maakunnat Yhteensä	23212	15522	10052	43024	4756	96566

Lähde: Alueellinen yritystoimintatilasto. Tilastokeskus

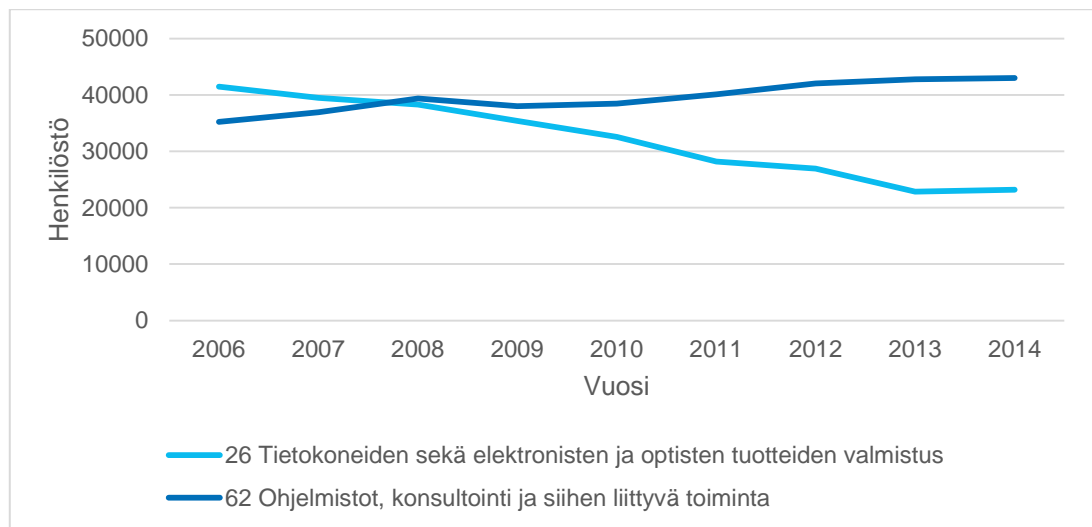
Liikevaihdon tarkasteltuna Uusimaa on edelleen selvästi suurin maakunta. Uudenmaan osuus kaikkien toimipaikkojen liikevaihdosta on kolme neljäsosaa (miltei 30 miljardia euroa). Pirkanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan keskinäinen järjestys vaihtuu henkilöstöön verrattuna, ja Pohjois-Pohjanmaan liikevaihto (3,3 miljardia euroa) on n. 60 prosenttia Pirkanmaata suurempi (1,9 miljardia euroa). Ero selittyy pitkälti sillä, että Pohjois-Pohjanmaalla selvästi suurempi osa henkilöstöstä työskentelee laitteiden valmistuksen toimialalla, kun taas Pirkanmaalla painottuu ohjelmistojen valmistus ja konsultointitoiminta, jossa liikevaihto työntekijää kohden jää selvästi pienemmäksi. Pohjois-Pohjanmaa on maakunnista ainoa, jossa laitteiden valmistuksen toimialat työllistävät selvästi enemmän henkilöitä kuin ohjelmistojen valmistukseen ja palveluihin liittyvät toiminnot.

Suhteessa maakuntien toimipaikkojen koko henkilöstöön ja maakunnassa sijaitsevien toimipaikkojen kokonaisliikevaihtoon Uusimaa ja Pohjois-Pohjanmaa erottuvat edelleen alueina, joissa kyseisten toimialojen merkitys on maakunnalle suurin. Sekä Uudellamaalla että Pohjois-Pohjanmaalla kaikkien maakunnassa toimivien yritysten toimipaikkojen henkilöstöstä n. 10 prosenttia työskentelee digitalisaatioon liittyvillä toimialoilla. Näiden maakuntien toimipaikkojen liikevaihdosta yli 15 prosenttia tulee digitaalisilta toimialoilta.

Suomalainen elektroniikkateollisuus on käynyt läpi voimakasta rakennemuutosta, ja painopiste on siirtynyt yhä voimakkaammin laitevalmistuksesta ohjelmistojen valmistuksen ja suunnittelun suuntaan. Tätä kehitystä kuvaa mm. ensin Nokian ja sittemmin Microsoftin päätökset ajaa alas puhelinten valmistus Suomessa. Ohjelmistojen suunnittelu ja siihen liittyvät toiminnot ohittivat Suomessa laitevalmistuksen henkilöstön määrässä mitattuna vuonna 2008.



Kuvio 7.3: Toimialojen 26 ja 62 henkilöstö koko maassa 2006–2014<sup>90</sup>



Ohjelmistojen valmistus liittyy elimellisesti alustatalouteen, joka on kiistämättä merkittävimpiä viimeisen vuosikymmenen aikana digitaalista liiketoimintaa muuttaneita trendejä. Hyvä esimerkki alustatalouden merkityksestä on suomalaisen peliteollisuuden nopea kehittyminen. Avain menestystarinoiksi nousseiden Rovion ja Supercellin kansainväliseen menestykseen oli suora liittyminen globaalin alustaliiketoiminnan johtavien toimijoiden Applen ja Googlen alustoille. Tämä suora liittyminen alustoille yhtäältä mahdollisti laajan kansainvälisen jakelun peleille ja toisaalta ohitti välikädet jakelukanavassa.<sup>91</sup>

ICT-aloilla on jo pitkään ollut meneillään siirtymä laitteiden valmistuksesta kohti palvelujen tuotantoa. Tämä kehitys nopeutui Suomessa vuoden 2000 jälkeen.<sup>92</sup> Finanssikriisin jälkeen laitteiden valmistuksen osuus työpaikoista on laskenut edelleen. Kehitys on ollut samansuuntainen myös Pohjois-Pohjanmaalla. Kuten edellä on todettu, laitevalmistuksen merkitys Oulun seudulla on kuitenkin edelleen merkittävämpi kuin koko maan tasolla tapahtunut kehitys antaa odottaa. Laitevalmistuksen henkilöstö on vähentynyt voimakkaasti samalla kun ohjelmistokehityksen henkilöstö on kasvanut jonkin verran. Tästä huolimatta laitevalmistuksen henkilöstö oli vuonna 2014 Pohjois-Pohjanmaalla edelleen kaksinkertainen ohjelmistokehitykseen verrattuna.

### 7.2.3 Oulun keskittymä

Oulu on Suomen viidenneksi suurin kaupunki. Asukkaita kaupungissa oli 30.9.2016 Tilastokeskuksen ennakkoväkiluvun mukaan 200.117, Oulun metropolialueen väestö on noin 250.000 henkilöä.

Oulun ICT-ekosysteemi käsittää n. 650 yritystä, joiden yhteen laskettu liikevaihto on noin viisi miljardia euroa vuodessa. Noin 2,6 miljardia ihmistä käyttää päivittäin Oulussa kehitettyä ICT-teknologiaa. Vuonna 2016 Oulussa oli n. 12 500 laajasti ymmärrettyjen ICT-alojen työpaik-

<sup>90</sup> Tilastokeskus, alueellinen yritystoimintatilasto/teollisuuden toimipaikat. Huom. Tilastointitapa on muuttunut vuosien 2012 ja 2013 välillä, eivätkä aikasarjat ole täysin vertailukelpoisia tämän katkeaman yli.

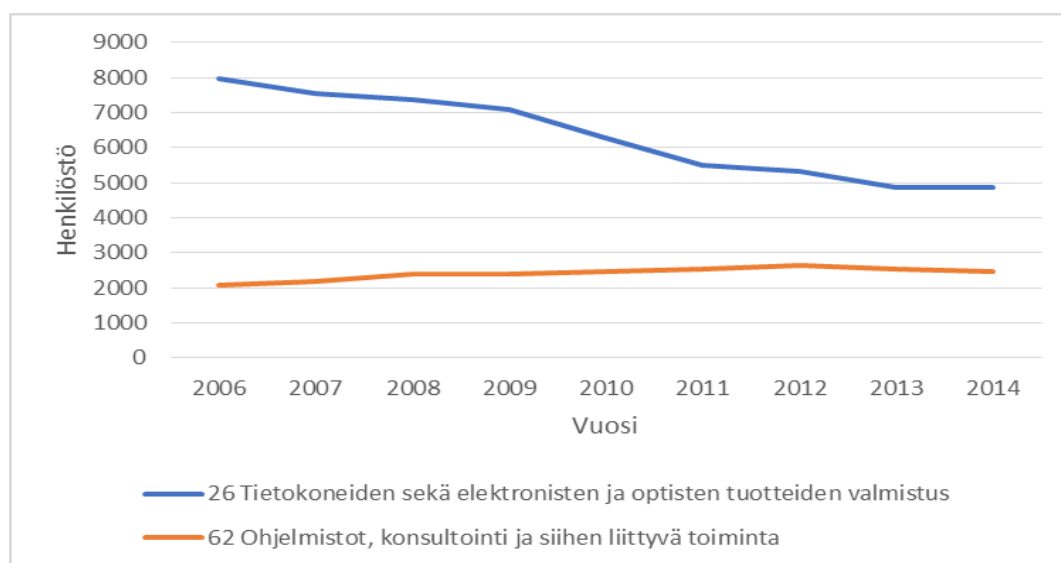
<sup>91</sup> Reid, A., Angelis, J., Griniece, E., Halme, K., Regeczi, D., Ravet, J. & Salminen, V. (2016). How to Improve Global Competitiveness in Finnish Business and Industry? Impact Study. Tekes Review 330/2016.

<sup>92</sup> Koivumäki, T., Seppänen, V., Simonen, J., Sohlo, S. & Svento, R. (2013). ICT-alan muutos ja sen vaikutukset: mahdollisuudet Pohjois-Suomelle. Martti Ahtisaari Instituutti, Taloustieteiden tiedekunta, Oulun yliopisto. Huhtikuu 2013.

kaa.<sup>93</sup> Perinteisillä ICT-aloilla Pohjois-Pohjanmaan toimipaikkojen henkilöstö käsittää n. 8100 henkilöä.

Oulun ICT- ja digitaalisten alojen pohjana on vahva ja syvä osaaminen erityisesti verkkoteknologioissa ja langattomassa tiedonsiirrossa. Erityisesti langaton tiedonsiirto on ala, jossa Oulun innovaatioekosysteemi on maailman huippujen joukossa. Vaikka kansainvälinen kehityskulku on vienyt alaa laitteiden valmistuksesta kohti ohjelmistojen korostunutta merkitystä, on Oulussa edelleen maailmanluokan osaamista mm. mikropiirien suunnittelusta ja tutkimuksesta sekä langattomaan tiedonsiirtoon tarvittavista teknologioista. Oulun ekosysteemille onkin luonteenomaista, että siellä suunnitellaan ja tuotetaan edelleen ohjelmistojen lisäksi myös laitteita ja komponentteja.

**Kuvio 7.4: Toimialojen 26 ja 62 henkilöstö Pohjois-Pohjanmaalla 2006–2014<sup>94</sup>**



Oulun kehitys on siis poikennut pitkään kansainvälisistä ja kansallisesta trendistä eli siirtymisestä valmistavasta teollisuudesta kohti ohjelmistopalveluiden valmistusta. Koivumäen ym.<sup>95</sup> mukaan siirtymä palveluihin on ollut mm. Jyväskylässä ja Tampereella voimakkaampaa ja tapahtunut jo ennen vuoden 2008 finanssikriisiä.

Oulun ICT-osaamisen juuret ovat Oulun yliopiston ja teknisen tiedekunnan perustamisessa vuonna 1958. Sähkötekniikan osasto perustettiin vuonna 1965, ja erityisesti elektroniikan ja radioteknologian tutkimus nousivat tulevaisuuden kannalta merkittävimmiksi aloiksi. Oulun yliopistoon perustettiin tietoliikennetekniikan professuuri 1980-luvun puolivälissä ja langattoman tietoliikenteen tutkimus alkoi samoihin aikoihin. Varsinaisesti suomalainen ICT-teollisuus lähti kasvuun 1970-luvulla, jolloin huomio oli pitkälti teollisten prosessien automatisoinnissa. Tässä vaiheessa tärkeitä toimijoita olivat metsä- ja metalliteollisuus, sekä hallintopalvelut ja pankkiala.<sup>96</sup>

Oulun ICT-teollisuuden juuret ovat sähkökaapeliteollisuudessa.<sup>97</sup> Ouluun perustettiin vuonna 1960 kaksi kaapelitehdasta, joiden perustaminen oli yhteydessä 1960-luvun rakentamisaktii-

<sup>93</sup> Invest in Oulu, 2016. [https://issuu.com/businessoulu/docs/invest\\_in\\_oulu\\_2016](https://issuu.com/businessoulu/docs/invest_in_oulu_2016)

<sup>94</sup> Tilastokeskus, alueellinen yritystoimintatilasto/teollisuuden toimipaikat. Tilastointitapa on muuttunut vuosien 2012 ja 2013 välillä, eivätkä aikasarjat ole täysin vertailukelpoisia tämän katkeaman yli.

<sup>95</sup> Koivumäki ym. 2013

<sup>96</sup> Koivumäki ym. 2013

<sup>97</sup> Männistö, J. (2002). Voluntaristinen alueellinen innovaatiojärjestelmä: Tapaustutkimus Oulun alueen ict-klusterista. yhteiskuntatieteiden tiedekunta, Lapin yliopisto.

visuuteen, joka ulottui myös puhelin- ja sähkölinjojen rakentamiseen. Oulussa sijainnut kaapeliteollisuus päätyi myöhemmin Nokian omistukseen. Varsinainen elektroniikkateollisuus alueella syntyi 1970-luvun alussa, kun metsäteollisuuden alalla toiminut Kajaani Oy alkoi valmistaa Oulun yliopistossa kehitettyjä sellun väriasteen mittalaitetta Oulussa. 1970-luvun kuluessa Nokia ja muut elektroniikkateollisuusyhtiöt siirsivät tuotantoaan Ouluun.

1980-luvulla puolijohdetekniikka ja mikropiirit mullistivat ICT-alat. Painopiste siirtyi teollisuuden prosessin automaatiosta elektroniikkaan ja elektronisesti ohjattujen ja ohjelmoitavien tuotteiden suuntaan. Elektroniikkatuotteissa teollisten sovellusten rinnalle nousivat vahvasti kuluttajatuotteet.<sup>98</sup>

Viestintäteknologian kehitys Oulussa sitoutui jo alussa vahvasti Nokiaan. Nokia sijoittuminen Ouluun alkoi sotilasradiopuhelinten valmistuksella. Sijoittumiseen vaikuttivat sekä yhtiön kaapeliteollisuuden sijainti Oulussa että Pohjois-Suomeen aluekehittämiseen liittyvät verokannusteet. Radiopuhelinten valmistusta seurasi myös muiden elektroniikkatuotteiden kuten modeemien, sekä digitaalisten tuotteiden valmistuksen sijoittaminen Ouluun. Tuotekehityksiköitä Nokia sijoitti alueelle 1980-luvun puolivälistä lähtien, kun sekä matkapuhelinten että tietoliikenneverkkojen tuotekehityksiköt perustettiin Ouluun.<sup>99</sup>

VTT on keskeinen toimija Oulun ekosysteemissä. Päätös VTT:n sähkölaboratorion sijoittamisesta Ouluun tehtiin vuonna 1974 (yhdessä muiden alueellistamispäätösten kanssa). Männistö<sup>100</sup> näkee VTT:n merkityksen Oulussa tärkeänä elektroniikkatutkimuksen vahvistumiselle erityisesti siksi, että VTT:n yksikön perustaminen tukki Oulun seudun aivovuotoa tarjoamalla Oulun yliopistosta valmistuneille alan osaajille mahdollisuuden työllistyä Ouluun. Myöhemmin VTT on tuottanut myös spin-offeja, jotka ovat osaltaan vahvistaneet alueen yrityskantaa.

Oulun teknologiakylä perustettiin vuonna 1982. Teknologiakylä jatkaa toimintaansa osana Oulun ekosysteemin keskeisiä toimijoita Technopolis Oyj:nä. 1980-luvun alkuun sijoittuvat myös Oulun kaupungin elinkeinotoiminnan järjestäytyminen ja Tekesin ja sen alueellisten yksiköiden perustaminen. Oulun ekosysteemin koordinaation pohjana oleva Oulun kaupungin, Oulun yliopiston ja VTT:n tiivis yhteistyö muotoutui ensimmäistä kertaa samoina vuosina, ja Oulun kaupunki julistautui teknologiakaupungiksi vuonna 1984.<sup>101</sup>

Vuodet 1986–1987 Männistö<sup>102</sup> näkee elektroniikkateollisuuden yritysten perustamisen buumina. Vuoden 1987 keväällä Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa toimi 60 elektroniikka- ja sähköteollisuuden yritystä, joista suurin osa oli pieniä erikoistuote- ja palveluyrityksiä. Ennen 1980-luvun puoliväliä Oulun seudulla toimineet elektroniikkateollisuuden yritykset olivat suuria ja usein eteläsuomalaisten yritysten tytäryhtiöitä

1990-luvun suuri globaali murros oli langattoman teknologian kehittyminen. Langaton tiedon siirto liittyi digitalisaation kehittymiseen. Tämä murros korosti entisestään puolijohde- ja mikropiiriteollisuuden merkitystä, mutta samaan aikaan kehitys johti myös ohjelmistojen entistä suurempaan painoarvoon.<sup>103</sup>

1990 ja 2000-luvulla Nokia nousi maailman johtavaksi matkapuhelinvalmistajaksi, jonka teknologiakehityksestä suuri osa tehtiin Oulussa. Samaa aikaan Nokia kuitenkin siirsi tuotantoaan ja alihankintaketjujaan Suomesta matalamman kustannustason maihin. Tämä näkyi

---

<sup>98</sup> Koivumäki ym., 2013

<sup>99</sup> Männistö, 2002

<sup>100</sup> *ibid.*

<sup>101</sup> *Ibid.*

<sup>102</sup> *Ibid.*

<sup>103</sup> Koivumäki ym., 2013

myös Oulussa erityisesti Nokian kotimaisten alihankkijoiden suurina vaikeuksina. Nokian kasvun myötä myös yrityksen sisäistä päätöksentekoa keskitettiin pääkonttoriin Espooseen, eikä Oulun seudun Nokian johtajilla ollut enää mahdollisuuksia päättää paikallisesta yhteistyöstä aiempaan tapaan.

Viimeisen kymmenen vuoden historiaa Oulussa leimaa erityisesti Nokian kriisi, joka johti mm. matkapuhelintoiminnan myymiseen Microsoftille ja langattomien modeemien kehityksen Renesasille, joka myi toiminnot edelleen Broadcomille. Sekä Microsoft että Broadcom päättivät lopettaa Oulun toiminnot vuonna 2014, jolloin yhteensä 1000 henkilöä jäi Oulussa työttömäksi.

Vuosien 2009 ja 2014 välillä Oulusta vähennettiin yhteensä n. 3 500 ICT-alan työpaikkaa. Suurin osa vähennyksistä tapahtui Nokialla ja sen alihankintaverkostossa. Jopa 60 prosenttia Oulun ICT-alan työpaikoista oli ennen kriisiä Nokiassa ja sen alihankkijoissa, jolloin Nokian kriisin merkitys oli erittäin suuri. Kriisin alussa vähennykset kohdistuivat erityisesti ohjelmisto- ja modeemikehtykseen, mutta painopiste siirtyi tutkimus- ja tuotekehityshenkilöstöön. Korkeakoulutettujen ICT-osaajien työttömyys nousi kesällä 2012.<sup>104</sup>

Rakennemuutoksen seurauksena yritys-kanta Oulun ekosysteemissä on muuttunut. Yritysten koko on pienentynyt, yritys-rakenne on monipuolistunut ja toiminnan fokus hajaantunut. Ekosysteemi on myös paljon monimuotoisempi kuin Nokian suuruuden aikoina. Oululaisille vakiintuneille yrityksille ja startupeille varsinkin ICT-sektorilla on kuitenkin edelleen tyypillistä vahva teknologiakeskeisyys.

Kriisistä huolimatta Nokia on edelleen keskeinen toimija ICT-ekosysteemissä. Nokialla oli vuonna 2016 n. 2500 henkilöä töissä Oulussa, ja useat haastatellut nimeivät Nokian verkko-tuotekehityksen ja -tehtaan edelleen Oulun ekosysteemin ytimeksi. Nokian merkitys on suuri myös siitä syystä, että suuri osa nykyisistä toimijoista, osaamisalueista ja toiminnoista pohjautuu tavalla tai toisella Nokiaan ja Nokialla tehtyyn tuotekehitykseen. Ouluun onnistuttiin vuosina 2014-2015 houkuttelemaan myös useita kansainvälisten tietoliikenne-yritysten tutkimus- ja tuotekehitysosastoja erityisesti alunperin Nokialta vapautuneen osaamisen perusteella.

#### 7.2.4 Oulu toimintaympäristönä

Tällä hetkellä ekosysteemin toiminnassa pyritään muutokseen suuntaamalla olemassa olevaa potentiaalia uudelleen. Toiminnan suuntamisessa tärkeitä toimijoita ovat erityisesti BusinessOulu ja Oulun Innovaatioallianssi (OIA). Tavoitteena on pyrkimys kohti toiminnan vakiintumista ja laajapohjaista kasvua. Osin Nokian perintönä Oulussa on suuri määrä osaamista, jota on suunnattu mm. startup- ja invest-in -toimintaan panostamalla uusiin yrityksiin.

Tärkeä näkökulma rakennemuutoksen hoitamiseen on, että osaajat on saatu työllistettyä Oulun seudulle, jolloin osaaminen on onnistuttu kohdistetamaan uudelleen tuottavaan toimintaan. Lisäksi on tärkeää huomata, että aivovuoto on vältetty, vaikka suurelle osalle huippuosaajista olisi kysyntää myös ulkomailla.

Haastateltujen asiantuntijoiden mukaan ICT-toimialoilla menee Oulussa hyvin, toimiala ja ekosysteemi ovat entistä heterogeenisempiä, eivätkä enää ainoastaan Nokian varassa. Nokian kriisin yhtenä haasteena on kuitenkin ollut se, että merkittävän kansainvälisen ankkuriyrityksen toiminnan supistuminen on vähentänyt ekosysteemin vientivetoisuutta.

<sup>104</sup> Viitanen, M. (2016). Oulun äkillisen rakennemuutoksen toimenpiteiden loppuraportti vuosina 2012-2015. PP-esitys 21.3.2016. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Tällä hetkellä suuri haaste onkin kasvuyritysten kansainvälistyminen ja pyrkimys kansainvälisille markkinoille. Melko lyhyellä aikavälillä ongelmaksi nousee myös pula osaajista, ja tietyillä osaamisen alueilla työvoimasta on jo tällä hetkellä pulaa. Toisaalta tilanne on siinä mielessä normalisoitunut, ettei huippuosaajia ole enää ”vapaalla jalalla”, vaan yritykset joutuvat maksamaan osaamisesta, jolloin osaajat pystyvät toisaalta kilpailuttamaan työnantajia. Arvioiden mukaan Oulun ekosysteemiin tarvitaan kuitenkin 7000 uutta insinööriä vuoteen 2025 mennessä.

Oulussa on visio, että Oulu on myös jatkossa maailman huippukeskittymä erityisesti langattoman viestinnän ja tietoverkkoteknologioiden alalla. Strategiaksi on valittu panostaminen näihin alueisiin, joissa osaaminen on syvää ja kansainvälisesti huipputasoa. Oulussa ole-massa olevaan osaamiseen perustuvat myös tulevaisuuden visiot Oulun ekosysteemistä mm. 5G-tekniikan sekä tulevaisuuden terveyden edelläkävijänä.

Osoituksena Oulun kansainvälistä huippua olevasta osaamisesta voidaan pitää erityisesti kansainvälisten ICT- ja verkkolaiteryritysten sijoittumispäätöksiä Ouluun vuoden 2011 jälkeen. Ouluun ovat sijoittuneet mm. norjalainen puolijohdevalmistaja Nordic Semiconductor, taiwanilainen matkapuhelinten virtapiiri- ja komponenttivalmistaja MediaTek, sekä kiinalainen modeemivalmistaja Spreadtrum. Tuotekehitystyökaluja ohjelmoijille tekevä yhdysvaltalainen Synopsys osti Oululaisen tietoturvayhtiön Codenomiconin vuonna 2015.

Nokialta ja sen alihankkijoilta vapautunut tekninen osaaminen houkutteli myös OP-ryhmän sijoittumaan Ouluun vuonna 2011. OP-ryhmän Oulun yksikkö kehittää pankki- ja vakuutus-toiminnan digitaalisia palveluita, eli fintechiä. Pohja fintech-osaamiseen on haastattelujen perusteella luotu Nokialla 90-luvulta saakka kehitetyissä teknologioissa. Nokialta vapautui vuonna 2010 teknistä osaamista, jonka OP-ryhmä rekrytoi varsin nopeasti. Tällä hetkellä OP-ryhmä ja sen fintech-palveluita kehittävät alihankkijat työllistävät Oulussa noin 300 henkeä. Myös Nordea on sijoittanut Pohjoismaiden ja Baltian digitaalisten- ja verkkopankkitoiminnan kehittämisen Ouluun.

Nokian, sen alihankkijoiden ja Microsoftin irtisanomisten seurauksena Oulussa panostettiin investointien houkutteluun. Toiminnan välineenä oli mm. Kaato-hanke, jossa käyttöön otettiin Nokialta peräisin olevat henkilökohtaiset verkostot. Paikalliset toimijat kuvaavat lopputulosta erittäin onnistuneena. Tällä hetkellä BusinessOulusta kerrotaan, että ulkomaisia yrityksiä pyritään houkuttelemaan Ouluun vain, jos ne täydentävät ekosysteemin osaamista.

Kehitys Nokian jälkeen on ollut kuitenkin osin aaltoilevaa. Esimerkkinä toimii Nokian langattomien modeemien kehitysyksikkö. Kun Nokia myi vuonna 2010 langattomien modeemien kehitysyksikkönsä japanilaiselle Renesasille, siirtyi noin 1100 työntekijää Nokialta Renesasil-le. Renesas vähensi työntekijöitä jo ennen kuin se myi yksikön yhdysvaltalaiselle Broadcomille vuonna 2013. Yrityskaupan yhteydessä henkilöstöä vähennettiin jälleen ja kun Broadcom vuonna 2015 lakkautti koko modeemivalmistusliiketoimintansa, jäi lopulta noin 430 henkilöä Oulussa ilman töitä.<sup>105</sup>

Pääosin osaajat ovat kuitenkin työllistyneet muihin yrityksiin varsin nopeasti, ja tällä hetkellä pääosa haastateltavista on huolissaan ICT-aloja kohtaavasta osaajapulasta. Pulan osaajista katsotaan rajoittavan Oulun alueen yritysten kasvua merkittävästi.

Osaamisen lisäksi olennaista hyvin toimivalle innovaatioekosysteemille on toimiva tutkimus- ja tuotekehitysinfrastruktuuri. Oulussa on investoitu paljon tuotekehitys-, testaus- ja pilotointiympäristöihin. Ympäristöt ovat sekä fyysisiä että virtuaalisia ja niitä ylläpitävät mm. korkea-

<sup>105</sup> <http://www.kaleva.fi/uutiset/talous/broadcom-lopettaa-modeemibisneksen-oulusta-irtisanotaan-430/670378/>

koulut, VTT, Oulun kaupunki ja Oulun yliopistollinen keskussairaala. Korkealaatuisen tuotekehitysinfrastruktuurin parempi tuotteistaminen ja brändääminen voisi entisestään parantaa Oulun kansainvälistä kilpailukykyä.

Uudet yritykset Oulussa ovat pitkälti paikallisia. Yritys- ja yrittäjyysekosysteemi ovat leimallisesti oululaisia, vaikka ala on vahvasti kansainvälinen ja Nokian perintönä kansainvälisiä kontakteja on paljon. Yritysten kansainvälistyminen on kuitenkin Oulussa haaste. Kansainvälistyminen koskee yhtäältä yritysten liiketoimintaa ja tavoitteita ja toisaalta koko ekosysteemin osaamispuheen laventamista.

Selvityksen yhteydessä toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa nousi lähes poikkeuksetta esiin yritysten kansainväliseen liiketoimintaan liittyvien kyvykkyyksien ja kunnianhimon puute ekosysteemin menestymisen pullonkaulana. Yritysten tavoitteiden katsottiin olevan liian usein kotimaan markkinoilla tai muiden yritysten arvoketjujen osana, ilman että yritykset pyrkisivät rakentamaan omaa brändiään ja tuotettaan vientimarkkinoille.

### 7.2.5 Oulun ekosysteemin toimijat

Tässä luvussa on kuvattu tiivistetysti Oulun ICT-ekosysteemin keskeisiä toimijoita.

#### Korkeakoulut

Oulun yliopiston merkitys on historiallisesti suuri. 1960-luvulla aloitettu sähkötekniikan ja elektroniikan opetus ja tutkimus ovat pohjana Oulun ICT-osaamiselle. Nykyisin tärkeä on erityisesti Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta, mutta huomattavaa on, että yliopistolla on edustettuna kaikki tieteenalat, oikeustiedettä lukuun ottamatta. Opiskelijoita yliopistossa on yli 14000 ja henkilökuntaa noin 3000 henkeä. Tutkintoja annetaan vuosittain noin 3000 kappaletta.<sup>106</sup>

Yliopisto tuottaa siten monipuolista osaamista alueen ja sen yritysten tarpeisiin. Times Higher Educationin tietotekniikan ja tietojenkäsittelytieteiden alakohtaisessa rankingissa 2016–2017<sup>107</sup> Oulun yliopisto sijoittui sijalle 98. Suomalaisista yliopistoista paremmin sijoittui vain Helsingin yliopisto (sijalle 69). THE:n yleisrankingissa Oulun yliopisto sijoittuu sijoille 201–250.

Oulun ammattikorkeakoulu (Oulun seudun ammattikorkeakoulu ennen vuotta 2014) on perustettu vuonna 1996, ja on merkittävä toimija Oulun ICT-ekosysteemissä. Oamk:ssa on 8800 opiskelijaa ja 680 henkilöstön jäsentä. Vuosittain Oamk:sta valmistuu n. 1400 opiskelijaa.<sup>108</sup> OAMK:sta valmistuu insinöörejä mm. sähkö- ja automaatiotekniikan ja tieto- ja viestintätekniikan koulutusohjelmista.

#### Tutkimuslaitokset

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on ollut läsnä Oulussa vuodesta 1974 lähtien, jolloin VTT:n sähkötekniikan laboratorio sijoitettiin Ouluun. Nykyisin Oulussa työskentelee n. 300 VTT:läistä, joista suurin osa ICT-aloilla.

Alussa VTT tarjosi työpaikan Oulusta valmistuneille insinööreille ja siten lisäsi kriittistä massaa paikkakunnalla. VTT on ollut alusta lähtien olennainen osa Oulun osaamisen kehittämisen lisäksi myös toimintaympäristön kehittämistä.

<sup>106</sup> [www oulu.fi](http://www oulu.fi)

<sup>107</sup> Times Higher Education, 2016. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>

<sup>108</sup> <http://www.oamk.fi/fi/tietoa-oamkista/>

## Kaupunki

Oulun kaupungilla on aktiivinen rooli ekosysteemissä ja se korostuu nykyisin ennen kaikkea vuonna 2011 perustetun elinkeinokehitysyhtiön BusinessOulun kautta. BusinessOulu on keskitetty Oulun kaupungin elinkeino- ja yrityspalvelut ja se on ollut keskeinen toimija rakennemuutokseen reagoimisessa. BusinessOulu on vahvistunut myös kuntaliitosten myötä.

Oulun kaupunki on ollut 1980-luvun alusta hyvin aktiivinen ICT-alan toimintaympäristön kehittämisessä. Kaupunki on mm. luonut erilaisia testiympäristöjä uusille teknologioille ja viime vuosina ollut hyvin aktiivinen myös innovatiivisten julkisten hankintojen käyttämisessä. Kaupunki on myös tarjonnut yrityksille pilotointi- ja testausmahdollisuuksia ja asukkaille uusia palveluita mm. living lab-ympäristöissä<sup>109</sup>. Oulun kaupungin painopisteet ovat nykyään hyvinvoinnissa (mm. digitaaliset sosiaali- ja terveystalvet), asumisessa (älykkäät kaupunginosat) ja kasvussa Startup-ekosysteemin kautta.<sup>110</sup>

Oulun kaupungin digiagenda-salkussa on tällä hetkellä neljä painopistettä<sup>111</sup>:

1. Asiakslähtöiset toimintamallit ja digitaalisten valmiuksien johtaminen
2. Älykkäät palvelut ja digitaaliset sisällöt
3. Avoin, vuorovaikutteinen kaupunkiyhteisö
4. Tulevaisuuden osaajat

Digiagendan suorittamiseen liittyy myös digitaalisten infrastruktuurien ja palvelujen rakentaminen. Hankkeina toteutetaan myös uusien palveluiden pilotteja. Oulun kaupunki toimii myös surten kaupunkien 6aika-yhteistyöverkostossa, ja on päävastuussa Avoimet innovaatioalustat -kärkihankkeen toteuksesta.<sup>112</sup>

## Kotimaiset yritykset

Nokia on keskeinen yritys Oulun ICT-alan kasvun ja kehityksen kannalta. Nokian kasvu veti mukanaan myös suuren joukon Oulun seudulla sijainneita alihankkijoita, ja Nokiassa saavutettu osaaminen on edelleen Oulun ekosysteemin suurin pääoma. Myös viimeisen 10 vuoden aikana tapahtunut rakennemuutos liittyy elimellisesti Nokiaan. Matkapuhelinliiketoimintansa lopettamisesta huolimatta Nokia on edelleen Oulun ICT-ekosysteemin suurin ja keskeisin yritys. Yrityksen verkkotutkimuksessa ja -tuotekehityksessä, sekä valmistuksessa työskentelee n. 2500 henkeä Oulussa.

Vuonna 1979 perustettu Polar Electro valmistaa langattomia sykkeen, aktiivisuuden ja urheilun mittaamisen laitteita. Polarin henkilöstö on maailmanlaajuisesti n. 1200 henkilöä, joista Suomessa n. 400. Oulussa yritys on keskeinen erityisesti terveys- ja puettavien teknologioiden kannalta. Polar toimii lisäksi kuluttajatuotebisneksessä. Polarilla kuvaillaan esim. Nokiaa suljetummaksi yhtiöksi, eikä sen vaikutus ole Oulun yritysten keskuudessa yhtä vahva.

Bittium (aiemmin Elektrobit) työllistää noin 600 työntekijää Suomessa, joista suurin osa Oulussa, mutta yhtiöllä on merkittäviä toimipaikkoja myös Kajaanissa. Bittium on keskittynyt erityisesti puolustusalan viestinnän ratkaisuihin, sekä muihin erityistä tietoturvallisuutta vaati-

<sup>109</sup> Pursula ym., 2010.

<sup>110</sup> Inka-ohjelma, Oulun ohjelmaesitys.

<sup>111</sup> <http://www.ouka.fi/oulu/kehittamishankkeet/digiagendasalkku>

<sup>112</sup> <https://6aika.fi>



viin käyttäjäryhmiin. Lisäksi yhtiö toimii mm. IOT:n ja langattoman viestinnän aloilla. Yhtiö myi vuonna 2015 Elektrobit Automotiven saksalaiselle Continentalille noin 600 miljoonalla eurolla.

OP sijoitti digitaalisten pankki- ja vakuutuspalveluiden (fintech) kehitysyksikkönsä Ouluun vuoden 2011 lopussa. Myös Nordean fintech tuotekehitystä pohjoismaiden ja Baltian markkinoille tehdään Oulussa. Fintechin arvioidaan työllistävän nykyään Oulussa n. 500 henkilöä, joko suoraan OP:n ja Nordean, tai välillisesti niiden alihankkijoiden palveluksessa.

Suurten yritysten lisäksi on olemassa monia keskisuuria yrityksiä, paljon insinööri- ja suunnittelutaloja, joilla on kansainvälisesti korkeatasoista osaamista, mutta, joka eivät ole perustaneet omaa tuoteliiketoimintaansa. Nämä yritykset toimivat siten muiden Oululaisten ja kv. yritysten arvoketjuissa.

Haastateltujen mukaan Ouluun tarvittaisiin lisää erityisesti omia tuotteitaan tai palvelujaan valmistavia yrityksiä, joiden arvoketjun yläpää olisi Oulussa. Tällaisia kasvuyrityksiä kuitenkin on useita esim. IOT-ratkaisuja tekevä Tosibox, peliyritys Fingersoft, erityisesti teollisiin soveluksiin tablettitietokoneita ja ohjelmistoja valmistava Aava Mobile, tekee mm. kuluttajasovelluksia mobiililaitteisiin valmistava Boogie Software, sekä älylukkoyhtiö Iloq.

Oulussa on runsaasti teknologialähtöisiä startupeja kuten esim. Indoor Atlas, joka kehittää sisätilapaikannusta tai KNL Networks (Kyynel Oy) jonka tuote on pitkän kantaman tietoliikenneyhteydet. Indoor Atlaksella on vahva tutkimustausta, ja sen perustaja työskenteli aiemmin professorina Oulun yliopiston tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnassa.

Oulun teknologiakylästä polveutuva Technopolis Oyj. on edelleen tärkeä osa Oulun ICT-alojen historiaa ja merkittävä toimija mm. OIA-kontekstissa.

### Kansainväliset yritykset

Nordic Semiconductor on norjalainen puolijohde- ja mikropiirikomponenttivalmistaja, joka sijoittui Ouluun vuonna 2014. Yhtiön sijoittumispäätös perustui vapaana olevaan radioteknologian osaamiseen. Yhtiö työllistää Oulussa yli 100 henkilöä.

MediaTek on taiwanilainen matkapuhelinten virtapiiri- ja komponenttivalmistaja. Yhtiö perusti tuotekehitysyksilön Ouluun syksyllä 2014. MediaTek kehittää Oulussa mm. langatonta modemiteknologiaa IoT-laitteiden tarpeisiin. Yhtiöllä on Oulussa yli 100 työntekijää.

### Yrityspalvelut

Oulun yrityspalvelutarjontaa leimaa keskittyminen varhaisen vaiheen hautomo- ja kiihdyttämöpalveluihin. Painotus on seurausta rakennemuutokseen sopeutumisen tehdyistä panostuksista startup-toimintaan. Näitä toimintoja tuotetaan paljon korkeakoulujen yhteydessä toimivassa, korkeakoulujen ja BusinessOulun omistamassa Business Kitchenissä.

Vuoden 2010 jälkeen Ouluun syntyi osin projektirahoituksen varassa useita toimijoita, joiden tavoitteena on uusien yritysten synnyttäminen. Tällä oli kaksi motivaatiota 1. Työpaikat katosivat olemassa olevista yrityksistä ja työttömyystilanteen hoitaminen vaatii uusia tekoja 2. Tällä tavoin pystyttiin estämään aivovuoto ja työllistämään Nokialta ja sen alihankkijaverkostosta työttömiksi jääneet (tai lähtöpaketin ottaneet) huippuosaajat Ouluun ja osaksi Oulun ekosysteemin resursseja.

Ouluun synnytettiin vahva startup-ekosysteemi ja keskeiset palvelut ovat edelleen olemassa. Oulu on kuitenkin siirtymässä vaiheeseen, jossa startupit ovat saaneet kehitettyä toimintaansa, palveluita ja tuotteita ja ovat siirtymässä kasvu- ja kansainvälistymisvaiheeseen.

BusinessOulu edustaa kaupunkia mm. OIA:ssa ja on ekosysteemikehittämisen ”työrukka-nen”. BusinessOulu on yrityksille tarjottavien tavanomaisten neuvontapalveluiden lisäksi jär-jestänyt mm. kiihdyttämöohjelmia startupeille, sekä ollut aktiivinen investointien houkuttelus-sa.

BusinessOulun tuottamassa esityksessä yrityspalvelutoimijat jaotellaan seuraavasti:<sup>113</sup>

- **Yrittäjäorientaatio:** Oamk Hautomo, Gamelab, Applab, Oulu ES
- **Ideasta liiketoiminnaksi:** YO:n ja VTT:n teknologiansiirtopalvelut, Tuotekehitysympä-ristöt ja -laboratoriot, Tellus, Oulu Health, Business Kitchen, Avanto Accelerator, De-mola, Uusyrityskeskus ja Yritystakomo
- **Startup:** Game Brewery, Nestholma, Pohjois-Pohjanmaan Yrittäjät, Njetwork Inn, Luova laboratorio
- **Kasvu ja kansainvälistyminen:** BusinessOulu; Liikeidea ja -toimintamalli, tuotteista-minen, rahoitus, myynti, vienti
- **Rahoitus:** TE-toimisto, Finnvera, ELY-keskus, Tekes, Businessenkeli, Butterfly Ven-tures

## Rahoitus

Oulun kaupunki on käyttänyt sijoitustuottojaan pääomarahastojen perustamiseen. Kaupunki on mm. pääomittanut Butterfly Ventures’n hallinnoimaa Northern Startup Fundia, joka on esimerkki uudeltaisesta PPP-mallista, jossa julkisen kaupungin sijoittamaa pääomaa käyttä-mällä luodaan yksityisille sijoittajille kannusteet sijoittaa alueen startupeihin.

Northern Startup Fund -rahasto on perustettu vuoden 2012 lopussa, ja ensimmäinen sijoitus-rahastosta tehtiin vuoden 2013 alussa. Rahaston toiminta-aika on kymmenen vuotta ja sijoi-tuksia tehdään vuoteen 2017 saakka. Vuoden 2016 marraskuussa sijoituksia on tehty 38 kohdeyritykseen, ja suunnitelmissa on vielä vuonna 2017 tehdä muutama sijoitus, jolloin ra-hastosta sijoitetaan lopulta n. 40 yritykseen. Lisäksi sijoituskapasiteettia jätetään täydennys-rahoituksiin myöhemmässä vaiheessa.

Northern Startup Fund luotiin Oulun startup-ekosysteemin kasvattamisen tarpeeseen. Pää-oman rahastolle tarjosivat Oulun kaupunki ja Pohjois-Pohjanmaan liitto, pääomistukseen on käytetty Euroopan rakennerahaston varoja. Erikoista rahastossa on sen epäsymmetrisyys, eli se, että rahaston sijoituksissa etusija voidaan antaa yksityisille sijoituksille. Tämä menettely on lisännyt yksityisten sijoittajien kiinnostusta osallistua Northern Startup Fundin sijoituskier-roksille Oulun seudulla toimiviin tai Ouluun sijoittumassa oleviin startupeihin. Epäsymmetri-syys on käytössä nykyisin myös Tekesin pääomasijoitustoiminnassa.

Julkisen sektorin 15 miljoonan euron pääomaa yksityisellä rahalla vivuttamalla saadaan ai-kaan lopulta n. 45–50 miljoonan kokonaisuus, josta rahasto sijoittaa n. 40 yritykseen. Rahas-ton sääntöihin kuuluu, ettei yksityisen rahan tarvitse olla samassa rahastossa, kunhan se kohdistuu samaan yritykseen samalla rahoituskierroksella. Vuoden 2016 lopussa rahasto on elinkaarensa arvokasvatusvaiheessa. Osa yrityksistä, joihin rahasto on sijoittanut, on jo kasvattanut arvoaan merkittävästi. Esimerkiksi KNL Networks keräsi vuonna 2016 n. 10 mil-joonan euroa sijoituskierroksella, jossa pääsijoittajana oli ruotsalainen Creandum. Rahasto on jo irtautunut menestyksekkäästi mobiilia liikuntapalvelua tekevästä, Nokian tuotekehityk-sestä lähtöisin olevasta Sports Trackeristä, jonka Amer Sports osti vuonna 2015. Myös toinen exit on mahdollisesti suunnitteilla vuoden 2017 alussa. Rahaston toiminnan on suunniteltu jatkuvan vuoteen 2022 asti.

<sup>113</sup> Hiltunen, H. (2016). Yrityspalvelut/BusinessOulu. PP-esitys. 10.10.2016. Saatavissa tekijöiltä.

Northern Startup Fundilla ei ole toimialarajoitusta. Ajatuksena on kuitenkin, että yritysten joihin sijoituksia tehdään, pitää hyödyttää Oulun ICT-ekosysteemiä jollain tavalla, ja niiden tulee olla toiminnassaan läsnä Oulussa.

### Muut toimijat

Oulun Innovaatioallianssi (OIA) on vuonna 2009 solmittu strateginen sopimus, jonka tarkoituksena on edistää koulutuksen, tutkimuksen, elinkeinoelämän ja julkisen sektorin välistä yhteistyötä. Sopimuksen solmivat Oulun kaupunki, Oulun yliopisto, Oulun ammattikorkeakoulu Oy, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy ja Technopolis Oyj. Mukaan allianssiin ovat liittyneet vuonna 2016 myös Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, Luonnonvarakeskus Luke ja Oulun seudun koulutuskuntayhtymä.<sup>114</sup>

Terva-ryhmä on Oulun alueella toimiva yhteistyöryhmä, jonka kutsui koolle vuonna 2009 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen johtaja yhdessä Oulun kaupunginjohtajana kanssa. Terva-ryhmän tarkoituksena oli koordinoita ICT-alan rakennemuutoksen tukitoimia ja toimenpiteitä ja siinä oli edustettuina Ely-keskuksen lisäksi, Pohjois-Pohjanmaan TE-toimisto, Pohjois-Pohjanmaan maakuntajohtaja, maakuntaliiton kehitysjohtaja, Oulun kaupunginjohtaja, BusinessOulun toimitusjohtaja, Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun rehtorit, Oulun kaupunkikamarin johtaja sekä Finnveran, Technopolis Oyj:n ja Oulun Yritystakomon edustajat.

Kaato-hanke oli Oulussa toteutettu Invest-in -toiminnan hanke, jossa valjastettiin entisten Nokian ammattilaisten kansainväliset verkostot invest-in -toiminnan käyttöön. Kaato-hankkeessa luodut mallit otettiin käyttöön myös kansallisen tason Invest-in -toiminnassa.

Soten digitalisaatio on osa Oulun ICT-ekosysteemin kehitystä, ja alalta odotetaan tulevaisuudessa nopeaa kasvua. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri on jäsenenä OIA:ssa ja Oulun yliopistollinen keskussairaala ylläpitää testiympäristöjä.

### Avoimet tuotekehitysympäristöt<sup>115</sup>

- 5G Testiverkosto
- OYS TestLab
- OAMK SimLab
- Oulu CityLab
- 3D Virtual Laboratory
- Prototyping Services
- Kemian ja Ympäristötekniikan Laboratoriot
- PrintLab – Painettu älykkyys
- Ajoneuvo- ja moottorilaboratoriot
- CNL Converging Networks Laboratory
- Material Performance Laboratory
- Traffic Laboratory
- Additive Manufacturing Laboratory
- PrintoCent Pilot Factory
- Fab Lab Oulu
- Global Asset Management Platform
- Engine Research Laboratory
- Linux enriched Wireless open Access Research Platform (LeWARP)
- Modular Wireless Sensor and Actuator Network (mWSAN)
- Patio – End User Testing

<sup>114</sup> Ks. Raportin liitteistä tarkempi kuvaus OIA:sta

<sup>115</sup> Invest in Oulu 2016. [https://issuu.com/businessoulu/docs/invest\\_in\\_oulu\\_2016](https://issuu.com/businessoulu/docs/invest_in_oulu_2016)

- OTA Testing Laboratory
- Centria Trial Environment

Kuvio 7.5: Oulun ekosysteemin keskeisiä toimijoita



### 7.2.6 Ekosysteemin kehitys

Ekosysteemin nykyinen vaihe pohjautuu vahvasti Nokian ja Microsoftin kriisin ja irtisanomisten jälkeiseen aikaan ja toimenpiteisiin, joihin ryhdyttiin yritystoiminnan kannustamiseksi ja työpaikkojen säilyttämiseksi/synnyttämiseksi

ICT-toimialan kasvuvauhti Oulussa hiipui 2000-luvun alussa, kun puhelinten ja puhelinkomponenttien valmistusta siirrettiin halvempien tuotantokustannusten maihin. Myös verkkolaitteiden markkinoilla kasvu hidastui entisestään. Varsinainen rakennemuutos kuitenkin alkoi, kun Nokia menetti matkapuhelinmarkkinoilla asemansa uusien kilpailijoiden Apple ja Googlen käyttöjärjestelmille ja niihin liittyville alustoille. Nokian puhelimet valitsivat Microsoftin käyttöjärjestelmän, joka ei pärjännyt kilpailussa.<sup>116</sup>

2000-luvun alkuvuosia kuvaillaan Oulun ICT-ekosysteemin kannalta ”pysähtyneisyyden aika-kaudeksi”. Nokia oli selvä johtaja, mutta yhtiön päätöksenteko oli siirtynyt pois Oulusta. Näiden vuosien aikana tehtiin yhteistyötä, mutta se oli luonteeltaan lähinnä säilyttävää, eikä elinkeinoelämää uudistavaa prosessia ollut. Nokia-kriisin toteutumisen ajankohtaistuessa Oulussa tunnistettiin edellä mainittu kylläisyyden ja pysähtyneisyyden tila, jota lähdettiin murtaamaan. Varsinaisesti kriisitietoisuus kuitenkin heräsi, kun Nokia sulki Jyväskylän T&K-yksikön keväällä 2009. Ennen kriisiä Nokialla ja sen alihankkijaverkostossa työskenteli yli 60 prosenttia Oulun seudun ICT-alojen henkilöstöstä. Nokian kriisin vaikutus Oulun seudulla oli siten hyvin suuri.

<sup>116</sup> Viitanen, M. (2016). Oulun äkillisen rakennemuutoksen toimenpiteiden loppuraportti vuosina 2012-2015. PP-esitys 21.3.2016. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen johtama Terva-ryhmä perustettiin loppuvuodesta 2009. Ryhmä mietti nopeita toimenpiteitä, kun Nokian kriisi alkoi näyttää todennäköiseltä. Palvelut olivat siten valmiina, kun Nokia alkoi irtisanoa. Oulun alueelle suunnattiin myös TEM:n lisärahoitusta, jonka avulla käynnistettiin hankkeita rakennemuutoksen johtamiseen - esim. Terva 1.0, Taitajien talo ja Yritystakomo käynnistettiin tämän rahoituksen varassa. ELY-keskus ja TE-toimisto järjestivät työvoimapolitiittisina koulutuksina täydennyskoulutuksia mm. ohjelmistoaloilta irtisanotuille ammattilaisille.<sup>117</sup>

Start-up -ekosysteemin synnyttämisessä olivat merkittäviä BusinessOulun ja kansallisten rahoitusten lisäksi Nokian irtisanoutuneille työntekijöille suunnattu Bridge-ohjelma, joiden avulla startup-toimintaa synnytettiin. Bridge-ohjelmassa Nokialta lähteneet työntekijät saivat jopa 18 kk palkkasumman lisäksi enimmillään 25 000 euroa rahaa yritystoiminnan aloittamiseen. Nokian lisäksi ainakin Accenturella oli käytössä vastaavia irtisanoutumispaketteja. Esi-merkiksi Yritystakomon alkuperäinen kohderyhmä oli juuri nämä Nokialta varhaisessa vaiheessa irtisanoutuneet henkilöt.

Oulu hakeutui vuonna 2012 äkillisen rakennemuutoksen alueeksi, jolloin alueelle voitiin ohjata vuosina 2012–2015 n. 30 miljoonaa euroa lisärahoitusta toimijoille, hankkeille, yritysten hankkeisiin sekä tukemaan irtisanottujen kouluttautumista ja työllistymistä. Rahoitus kanavoitiin Oulun seudulle Ely-keskuksen, TE-toimiston ja Pohjois-Pohjanmaan liiton kautta.<sup>118</sup>

Euroopan Globalisaatorahastosta on rahoitettu kahta hanketta ICT-alalta irtisanottujen ammattilaisten työllistymisen edistämiseen. Hankkeet liittyvät Broadcomin vuonna 2014 tapahtuneisiin irtisanomisiin sekä yleisesti ohjelmistoalan irtisanomisiin. Globalisaatorahaston rahoituksella voitiin järjestää irtisanotuille kohdennettuja TE-palveluja sekä kokeilla uusia toimintamalleja. Hankkeet päättyivät vuonna 2017, ja Pohjois-Pohjanmaan osuus hankkeiden 6,65 miljoonan euron kokonaisrahoituksesta on 2,94 miljoonaa.<sup>119</sup>

Äkillisen rakennemuutoksen toimenpiteiden vastuita jaettiin eri toimijoiden välillä. Yritystason toimenpiteisiin kuuluvat startup, hautomo- ja kiihdyttämötoiminta, invest-in-toiminta ja ammattilaisten koulutuspalvelut rahoitettiin Ely-keskuksen ja TE-toimistoin toimesta ja toteutettiin yritysten, BusinessOulun, Oulun kaupungin ja oppilaitosten sekä koulutusorganisaatioiden johdolla. Toimintaympäristön kehittämisen ja uusien kasvualojen tunnistamisen vastuu annettiin Pohjois-Pohjanmaan liitolle, joka hallinnoi myös EAKR-hanketukia.

Ankkuriyrityksen ongelmat ja siitä seurannut suuri irtisanottujen määrä pakottivat Oulun seudun panostamaan startup-toimintaan, jotta irtisanotut löytäisivät työt. Yritystakomon myötä syntynyt startup-aktiviteetti ja alkuvaiheen rahastojen (Northern Startup Fund) perustaminen olivat työkaluja rakennemuutoksen läpiviemiseen. Uusi yritystoiminta rakentui Oulun ekosysteemissä olleiden vahvuuksien varaan. Eräs haastateltu arvioi vahvan startup-ekosysteemin syntyneen lopulta jopa puolivahingossa.

Oulun kaupungin tekemät sijoitukset pääomarahastoihin syntyivät tarpeesta löytää uusia ja entistä tehokkaampia keinoja irtisanomisiin vastaamiseen. Alueen julkisten toimijoiden ensimmäinen tavoite oli reagoida ihmisiin, jotka ottivat itse eropaketteja, esim. Yritystakomo oli työkalu tämän tekemiseen ja myös julkiset sijoitusinstrumentit syntyivät tätä myötä. Rakennemuutos ja siihen reagointi selittää myös Oulun yrityspalvelurakenteen nykyistä keskittymistä varhaisen vaiheen yrityspalveluihin.

<sup>117</sup> Ibid.

<sup>118</sup> Ibid.

<sup>119</sup> Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2016). [http://www.ely-keskus.fi/web/ely/pohjois-pohjan-maa/egr?p\\_p\\_id=122\\_INSTANCE\\_aluevalinta&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_r\\_p\\_564233524\\_resetCur=true&p\\_r\\_p\\_564233524\\_categoryId=14404#.WGUPNbLSIM](http://www.ely-keskus.fi/web/ely/pohjois-pohjan-maa/egr?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14404#.WGUPNbLSIM). Sivustolla vierailtu 29.12.2016.

Ouluun synnytettiin vahva startup-ekosysteemi ja keskeiset palvelut ovat edelleen olemassa. Oulu on kuitenkin siirtymässä vaiheeseen, jossa startupit ovat saaneet kehitettyä toimintaansa, palveluita ja tuotteita ja ovat siirtymässä kasvuvaiheeseen. Kasvu vaatii kuitenkin liiketoiminnan kansainvälistymistä. Nyt kansainvälistymispalveluja tarjoavat BusinessOulun lisäksi erityisesti Hilla ja espanjalaisen Barrabésin suomalainen tytäryhtiö NapapiiriHub, joka pyrkii myymään Oulun ekosysteemiä ratkaisuna suurten latinalaisten asiakasyritystensä teknologiaan liittyviin T&K&I – hankkeisiin.

Myös Invest-in –toimintaa tehtiin aktiivisesti. Esimerkiksi vuosina 2013-2014 Euroopan Aluekehittämisrahaston ja Oulun kaupungin rahoituksella toteutettu Kaato-hanke pyrki tuomaan ulkomaisia ICT-alan yrityksiä Ouluun. Hanke toteutettiin BusinessOulun ja Suomen Tietoteollisuuden Tuki ry:n yhteistyönä, ja se sitä rahoitettiin EAKR-instrumentilla. Hankkeessa koottiin yhteen Oulun seudun ICT-ekosysteemin tarjoamat mahdollisuudet ja haettiin kansainvälisiä ICT-alan yrityksiä, joiden kannattaisi sijoittua Ouluun.<sup>120</sup>

Oulun tapauksessa on huomiotava rakennerahastojen merkitys rakennemuutokseen reagoivien toimenpiteiden rahoituksessa. Tärkeää on, että varoja on pystytty käyttämään yksittäisten ihmisten ja yritysten tukemisen lisäksi ekosysteemin rakentamiseen ja vahvistamiseen.

Tärkeänä saavutuksena selvityksen yhteydessä haastatellut asiantuntijat pitivät sitä, että panostamalla uuteen yritystoimintaan tukittiin mahdollinen aivovuoto. Nokiassa ja Microsoftissa ollut paikallinen osaaminen saatiin kiinnitettyä Ouluun. Tällä hetkellä työpaikkoja on Oulun seudulla n. 12 500.

### 7.2.7 Yhteistyö

Oulussa on pitkä perinne eri tahojen välisestä yhteistyöstä. Nykyiselle yhteistyölle laadittiin perustukset 1980-luvun alussa kun Oulun teknologiakylän perustamisen myötä. Oulun yliopisto, VTT ja yritykset muodostivat osaamisperustan, jonka pohjalle kaupunki laati suunnitelman ICT-aloille perustuvasta kasvusta.

Nykyisin monenkeskeisen yhteistyön tärkeimmät areenat ovat Oulun Innovaatioallianssi ja Terva-Ryhmä. OIA:n rooli tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyössä on merkittävä. Tervaryhmän merkitys taas oli suuri erityisesti rakennemuutokseen liittyvien toimenpiteiden koordinoimisessa.

1990-luvulla ja 2000-luvun alussa Nokialla oli aktiivinen ja keskeinen rooli alueen kehittämisessä. Nokian suuruus toisaalta johti osin siihen, että yritys yhteistyötä ei tehty niin laajalaisesti kuin nykyisin. Tällä hetkellä Oulun seudulla on tavoitteena tuoda yritykset mukaan alueen kehittämistyöhön etenkin OIA:n puitteissa.

Alueen yritysten välinen yhteistyö on kokenut myös suuria muutoksia Nokian roolin pienenemisen ja yrityskehityksen uusiutumisen myötä. Suuret yritykset ovat pääsääntöisesti hyvin kiinnostuneita siitä, millaista työtä alueen startupeissa tehdään, mutta niidenkin on vaikea löytää riittävän tehokkaasti informaatiota kiinnostavista startupeista omien resurssiensa puitteissa. Tämän informaatiokustannuksen pienentämisessä on käytetty työkaluna erityisesti erilaisia match-making ja aamukahvitapahtumia, joita on järjestänyt erityisesti BusinessOulu ja muut OIA:n jäsenorganisaatiot. Myös yhtiöiden itsensä järjestämät hackatonit ovat käytössä ainakin osalla Oulussa toimivista suuremmista yrityksistä.

<sup>120</sup> <https://www.eura2007.fi/rrtiepa/projekti.php?projektiid=a32568>

Oulussa toimii myös useita osaavia projektitaloja, joilla ei ole omaa tuotebisnestään, mutta jotka liittyvät alueen veturiyritysten arvoketjuihin. Esimerkkinä voi mainita mm. OP:n fintech-palvelukehittämisen ja ohjelmistoyritys CGI:n läheinen suhde Finanssi-Kontio Oy:ssä.

Oulun seudun yhteistyön vahvuuksiksi mainitaan pitkään vallinnut yhteistyön kulttuuri, jossa alueella toimivat tahot ovat valmiita työskentelemään alueen hyväksi. Myös Oulun suhteellisen pientä kokoa pidetään yhtenä selittävänä tekijänä välittömälle yhteistyön kulttuurille. Alueella on yksi yliopisto, yksi ammattikorkeakoulu ja selvä johtavassa asemassa oleva kaupunki, jolloin keskeisten toimijoiden välillä ei ole yhteistyötä rapauttavaa keskinäistä kilpailua. Kolmantena selittävänä tekijänä yhteistyölle ICT-aloilla pidetään alan varsin homogeenistä rakennetta. ICT-alan yrittäjät ja yrityksissä johtavissa asemassa toimivat henkilöt ovat pääsääntöisesti Oulusta valmistuneita, Oulussa työskennelleitä ja asuneita ja pääsääntöisesti miespuolisia insinöörejä, joilla on myös vahvat keskinäiset henkilökohtaiset verkostot. Toisaalta monet haastateltavat tunnistavat tässä verrattain yksipuolisessa rakenteessa myös urautumisen vaaran, vaikka tähän saakka sen voidaan katsoa toimineen Oulun alueen ja ICT-alojen ekosysteemin eduksi.

## 7.2.8 Haasteet ja pullonkaulat

### Vahvuudet

Oulun ICT-ekosysteemin vahvuuksia ovat kansainvälistä huippuluokkaa oleva osaaminen langattoman tiedonvälityksen teknologioissa. Osaamisen ja uuden yritystoiminnan kannalta erittäin merkittävää on alueelle Nokian menestyksen perintönä kerääntynyt suuri määrä osaamista ja tutkimusta ja tuotekehitystä. Oulun perinteisiin vahvuuksiin kuuluu hyvä yhteistyö kaupungin, korkeakoulujen, VTT:n ja yritysten välillä. Korkeakoulujen, tutkimuslaitosten, kaupungin, yritysten ja kaupunkilaisten sitoutuminen Oulun kehittämiseen on olennainen osa alueen ja sen yritysten menestystä.

Oulun yrityssektori on käynyt läpi suuren rakennemuutoksen tällä vuosikymmenellä. Tärkeä osa rakennemuutokseen sopeutumista on ollut ero toimijoiden proaktiivisilla toimilla, joilla on pyritty jouduttamaan rakennemuutosta, sen sijaan, että olisi yritetty estää muutosta tapahtumasta. Rakennemuutokseen vastaamista koordinoi paikallisten ja alueellisten toimijoiden muodostama Terva-ryhmä, toiminnan koordinointi mahdollisti sen, että rakennemuutoksen toimenpiteitä voitiin suunnitella usean toimijan kesken. Yritysrakenteen uudistamisessa tärkeä toimija on ollut myös Yritystakomo, jonka alkuperäinen kohderyhmä oli Nokialta irtisanoutumispaketteja ottaneet osaajat, joilla oli omia yritysideoita tai ICT-alojen huippuosaamista. Yritystakomon kautta on sittemmin syntynyt yli 100 uutta yritystä, joista osa on tehnyt jo avauksia kansainvälisille markkinoille.

Tutkimuksen ja yritysten yhteistyöhön ja uusien innovaatioiden kehittämisen liittyy Oulun Innovaatioallianssi (OIA), joka alun perin keskittyi lähinnä tutkimusrahoituksen hakemiseen erillisille tutkimuskeskuksille, jotka tekivät soveltavaa tutkimusta. OIA:n nykyisen vuonna 2016 alkaneen toisen kauden tavoitteena on tuoda toiminta lähemmäs elinkeinoelämää ja saada yritykset aktiivisemmin mukaan toimintaan.

Oulussa on huomion arvoista, että alueella on käytettävissä rakennerahastovaroja, joita on suunnattu erityisesti ekosysteemin rakentamista tukeviin toimiin ja yritysten rahoittamiseen. Oulussa on myös Suomen kontekstissa aktiivinen enklisijoittajayhteisö, ja kaupungilla on aktiivinen ja innovatiivinen rooli yritysten pääomittamisen mahdollistamisessa. Myös rakennerahastoresursseja on käytetty pääomasijoituksiin Northern Startup Fundissa.



## Haasteet

Ekosysteemin haasteista keskeisimpiä on uhka työvoimapulasta. Vuonna 2016 Oulun ICT-alat työllistivät n. 12 500 henkilöä. Työllisyys on BusinessOulun seurannan mukaan noussut jo hieman suuremmaksi kuin ennen kriisiä. Huippuosaamista ei siten ole enää vapaana ja kilpailua osaajista käydään yritysten välillä. Suurempi tulvaisuuden haaste on kuitenkin se, että uusia insinöörejä valmistuu liian vähän. Arvioidaan, että Oulu tarvitsee 7000 uutta insinööriä vuoteen 2025 mennessä. Tällä hetkellä Oulusta valmistuvien insinöörien määrät eivät riitä kattamaan tulevaa rekrytointitarvetta. Toimijoiden mukaan on myös tärkeää, että pitkän matematiikan ja fysiikan opiskelua lukiossa pystyttäisiin lisäämään, jotta nuoret voisivat yli-päättään hakeutua insinöörialoille. Myös opiskelijoiden ja osaajien houkuttelu koetaan Oulussa haastavaksi. Uhkakuvana on, että jatkossa yritykset ja toiminnot voivat kasvaa Oulussa vain toistensa kustannuksella.

Toinen tärkeä haaste liittyy ekosysteemissä olevaan verrattain vähäiseen kansainvälisen liiketoiminnan, markkinoinnin ja brändin rakentamisen osaamiseen. Oulun ICT-alat ja alalla toimivat yritykset ovat hyvin teknologiakeskeisiä, ja vaikka Nokia oli globaali yritys, niin Nokiallakin Oulun roolina oli toimia T&K-keskuksena, ja yhtiön markkinointia ja liiketoiminnan kehittämistä johdettiin muualta. Oulussa on kuitenkin paljon henkilöitä, joilla on vahva kansainvälinen osaaminen ja haastateltujen näkemys on, että osaamista kertyy ekosysteemiin sitä mukaa kun kansainvälisiä onnistumisia tapahtuu. Tällä hetkellä puutteiden osaamisessa nähdään kuitenkin rajoittavan yritysten kasvua ja halukkuutta tähdätä vientimarkkinoille. Osa haastatelluista pitää suurena ongelmana sitä, ettei oululaisilla yrityksillä ole laajemmin halua ja rohkeutta tähdätä suoraan maailmanmarkkinoille.

Yritysten kansainvälistymisen ja kasvun pullonkaulojen avaaminen saattaa vaatia pieniä ja konkreettisia toimenpiteitä. Tämän selvityksen yhteydessä tehdyissä haastatteluissa ja työpa-jassa nostettiin esiin mm. konkreettisen avun tarve sekä EU:n tutkimus- ja tuotekehityshank-keden että muihin ulkomaisiin tarjouskilpailuihin osallistumisessa.

Brändien rakentaminen käsittää laajan skaalan eri yksittäisiä osaamisalueita, mutta siihen liittyvät mm. bisnesidea, tuotteen tai palvelun design ja muotoilu, markkinointi ja erottautumi-nen kilpailijoista. Tämä alue on tunnistettu pullonkaulaksi yleisesti Suomessa ja sitä se on myös Oulussa. Poikkeuksia toki löytyy, ilmeisimpänä esimerkkinä Polar Electro, mutta laajas-sa mittakaavassa haastatellut pitävät brändin rakentamisen taitoja ja alaan liittyvää aktiivi-suutta alueen korkeakouluissa pahasti puutteellisenä. Suomessa oleva teoreettinen osaami-nen pitäisi muuttaa tehokkaammin käytännön tuotteiksi, jotta Suomeen saataisiin lisää kan-sainvälisesti menestyviä huippubrändejä, joiden arvoketjun yläpää sijaitsee Suomessa.

Oulussa on toteutettu yhteistyötä jo pitkään. Tällä hetkellä alueen elinkeinotoimijoilla on ta-voitteena saada yritykset laajasti mukaan ekosysteemin kehittämiseen. Tässä työssä tärkeä on erityisesti OIA, jonka nykyinen ohjelmakausi tähtää nimenomaisesti yritys yhteistyön pa-rantamiseen. OIA:n kuvaillaan menevän yleisesti oikeaan suuntaan, mutta toimijat perään-kuuluttavat entistä enemmän yritysten näkemystä, jotta yhteistyöverkostossa on oikea käsitys siitä mitä yritysten asiakkaat oikeasti tarvitsevat ja mihin suuntaan markkinat kehittyvät.

Oulussa on kehitetty pääosin julkisin panostuksin avointa tutkimus-, testaus- ja pilotointi-infrastruktuuria. Haasteena on tämän hyväntasoisien fyysisen ja virtuaalisen infrastruktuurin tuotteistaminen ja avaaminen entistä paremmin yritysten käyttöön. Oulussa on toimijoita ku-ten Hilla ja Demola, jotka osin ratkaisevat tätä haastetta, mutta yleisen mallin, jolla yritykset voisivat hyödyntää infraa, kehittäminen olisi tärkeää. Korkealaatuinen infrastruktuuri on myös kansainvälinen kilpailuvaltti, jonka tunnettuutta voidaan parantaa oikeanlaisella brändäämi-sellä.

Vaikka Ouluun on saatu luotua vahva startup-ekosysteemi, on osa haastatelluista huolissaan aloittavien yritysten toiminnassa sijaitsevat ”mustasta aukosta” hautomovaiheen jälkeen. Erityisen ongelmallinen tilanne voi muodostua, kun korkeakoulujen laboratoriot ja muu infrastruktuuri muuttuvat opiskelijoille tai henkilökunnalle maksulliseksi yrityksen perustamisen myötä. Korkeakoulujen yrityspalvelut (esim. Business Kitchen) pystyvät auttamaan tiimejä niin kauan kuin tiimissä on opiskelijoita, mutta valmistumisen jälkeen tämä tukiverkko häviää.

Korkeakouluilla on elimellinen osa ekosysteemin toiminnassa ja kehittämisessä. Alueellinen kilpailukyky syntyy erityisesti korkealaatuisesta osaamisesta. Alueellisen vaikuttamisen ja elinkeinolähtöisyyden ei kuitenkaan koeta olevan riittävällä tavoin huomioituna korkeakoulujen ohjausjärjestelmässä. Ongelmaan liittyy ainakin kaksi tasoa: 1. Yliopistoissa tutkimusta ohjaavat akateemiset kriteerit, jotka perustuvat pitkälti julkaisuaktiivisuuteen. Tämä ei edesauta tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyötä. 2. Alueellinen vaikuttavuus ja aluekehittäminen ei ole edustettuna riittävällä tavalla ammattikorkeakoulun tuloskriteereissä ja ohjauksessa, vaikka se on ammattikorkeakoulujen lakisääteinen tehtävä. Aluekehittäminen jää näin ollen – ja varsinkin tiukassa rahoitustilanteessa – huomioimatta.

### 7.2.9 Toimintamallit, ratkaisut ja parhaat käytännöt

Oulun vahvuus on hyvä ja toimiva yhteistyöverkosto. Pitkäaikainen yhteistyö kaupungin, korkeakoulujen, VTT:n ja alueen yritysten välillä on kerryttänyt taitoa verkostojohtamisesta. Toimintaan Oulussa liittyy myös mittakaavaetuja, koska verkosto on hallittavissa olevan kokoinen. Vaikeimmin jäsennettävissä on Oulussa vallitsevat yhteistyön tekemisen tapa, jota usein kuvataan Oulun henkenä. Tärkeää toiminnassa on kaikkien osapuolten sitoutuminen yhteisiin tavoitteisiin.

Yhteistyö kuvastuu erityisesti kahdessa yhteistyömallissa Oulun Innovaatioallianssissa ja Terva-Ryhmässä, joista ensimmäinen pyrkii tehostamaan tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyötä ja jälkimmäinen on ollut olennainen yhteistyön areena rakennemuutoksen hoitamisessa. Molemmista on huomionarvoista, että ne eivät ole organisaatioita tavanomaisessa mielessä, eikä niillä ole muodollista roolia tai päätösvaltaa. Yhteistyömallien arvo on siinä, että ne tuovat paikalliset toimijat yhteen, jolloin yhteisten tavoitteiden asettaminen ja eri toimijoiden toiminnan koordinoiminen on mahdollista.

Innovaatioekosysteemin toiminnan kannalta olennaista on, että Oulun yliopisto, Oulun korkeakoulu ja VTT ovat keskeisinä toimijoina johtamassa ekosysteemiä. Osaamisen rooli on innovaatioekosysteemeissä elintärkeä. Yritysten roolia pyritään sen sijaan kasvattamaan varsinkin OIA:ssa ja osallistamaan yritykset tehokkaammin ekosysteemin kehittämiseen. Yritysten osallistuminen aktiivisemmin olisi tärkeää erityisesti liiketoimintanäkökulman kehittämisen näkökulmasta. Huomattavaa on kuitenkin, että Technopolis on ollut keskeinen toimija ekosysteemin kehittämisessä jo 1980-luvulta lähtien ja tuo mukanaan sekä OIA:han että Terva-ryhmään yritys näkökulman sekä omasta että asiakasyritystensä näkökulmasta.

Oulun kaupunki on omaksunut hyvin aktiivisen roolin ja innovatiivisen otteen elinkeinokehittämisessä. Tätä kuvastaa mm. aktiivisuus testiympäristöjen, kuten älykkäiden kaupunginosaen, luomisessa, SOTE-palvelujen digitalisoinnissa ja innovatiivisten julkisten hankintojen hyödyntämisessä. Oulun alueella on ohjattu myös julkisia varoja pääomasijoitusrahastoihin, joilla on voitu rahoittaa lupaavia startupeja. Oulussa on käytössä PPP-malleja, kuten Yritystakomo startup-aktiiviteetin synnyttämisessä. Lisäksi kaupunki omistaa BusinessOulun kautta yhdessä Oulun yliopiston ja Oulun ammattikorkeakoulun kanssa korkeakoulujen yrityshautomon ja kiihdyttämön Business Kitchenin, sekä korkeakoulujen yhteydessä toimivan yritys-korkeakouluyhteistyöprojekteja toteuttavan Demolan.

Rakennemuutoksessa ja elinkeinoelämän uudistumisessa tärkeä oli Nokialta irtisanoutuneille toteutettu Bridge-ohjelma ja siihen Oulussa liittyneet palvelut. Rakennerahastojen, äkillisen rakennemuutoksen ja globalisaatorahaston varoilla on toteutettu lisäksi suuri määrä erilaisia toimenpiteitä, joilla ekosysteemin kehitystä ja työttömäksi jääneiden uudelleensijoittumista on tuettu.

## 7.2.10 Johtopäätökset

Oulu on ottanut käyttöön innovatiivisen asenteen myös elinkeinopolistiikassa. Oulun toiminta on esimerkki siitä, että uusien toimintamallien kehittyminen pienten ja ketterien toimijoiden toimesta pätee myös ekosysteemikehittämiseen, eikä vain liiketoimintaan. Esimerkiksi epäsymmetrisen pääomasijoitus-mallin kehittäminen tai invest-in-toimintatapa ovat hyviä esimerkkejä onnistuneista kokeiluista, jotka on otettu käyttöön kansallisella tasolla. Alueilla on helpompi kokeilla uusia tapoja toimia, jonka jälkeen onnistuneet mallit voidaan ottaa soveltuvin osin käyttöön myös kansallisella tasolla. Kokeiluiden kohdalla tulee kuitenkin muistaa, etteivät kaikki kokeilut ole onnistuneita. Kokeileminen vaatii siten myös epäonnistumista.

Ekosysteemin ja yhteistyön kehittäminen on pitkäjänteistä toimintaa, joka vaatii monen toimijan yhteistyötä. Esimerkiksi painettava äly on esimerkki pitkäjänteisen ja koordinoitun tutkimus- ja innovaatiotoiminnan menestyksestä. VTT ja korkeakoulut ovat kehittäneet PrintoCentiin järjestettyä toimintaa 15 vuoden ajan. Panostukset uuden teknologian tutkimukseen ovat tuottaneet kymmeniä yrittäjätiimejä ja myös koetuantolaitoksen (PrintoCent Pilot Factory). Tällä hetkellä painettavassa älyssä tavoitellaan oikeita tuotantoinvestointeja. Jos nämä investoinnit toteutuvat, ja yritystoiminta lähtee kasvuun, tarvitsee ala seuraavaksi koulutusohjelmia, jotta osaajien saaminen yrityksiin on mahdollista.

**Taulukko 7.5: Oulun ICT-alan innovaatioekosysteemin ominaisuudet, vahvuudet ja pullonkaulat**

OMINAISUUS		PERUSTELU
<b>KANSALLINEN PROFIILI</b>		
<b>Houkuttelevuus</b>	++	Vahva ja syvä osaaminen houkuttelee investointeja. Oululla on kuitenkin vaikeuksia houkutella osaajia Etelä-Suomesta ja ulkomailta
<b>Infrastruktuuri</b>	+++	On panostettu paljon mm. testi- ja pilotointi-infrastruktuuriin
<b>Työvoiman tarjonta</b>	+	Oulun seudun ennakoitaan tarvitsevan 7000 uutta insinööriä 2025 mennessä. Haasteena myös se, ettei insinöörialoille hakeudu riittävästi opiskelijoita.
<b>KEHITYS JA ORKESTROINTI</b>		
<b>Yhteistyö</b>	+++	Erittäin hyvä julkisten toimijoiden, korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja vakiintuneiden yritysten yhteistyöverkosto.
<b>Toiminnan koordinointi</b>	+++	Yhteistyöllä on pitkät perinteet. OIA muodostumassa malliksi, jossa koordinoidaan työtä keskeisten toimijoiden välillä.
<b>Ekosysteemiajattelu</b>	+++	Vahva näkemys ekosysteemin kehittämisestä. Haasteena on tuoda start-upit ja pk-yritykset entistä vahvemmin mukaan toimintaan.
<b>OSAAMISPERUSTA</b>		
<b>Korkeakoulut</b>	+++	Erityisesti yliopiston rooli on ollut perustava, myös OAMK tärkeä nykyään
<b>Tutkimuslaitokset</b>	+++	VTT:n osaaminen ja rooli ekosysteemin kehittämisessä on erittäin tärkeä
<b>Yritykset</b>	+++	Paljon teknologiaperusteisia startupeja ja pk-yrityksiä. Nokia edelleen selvä veturi.
<b>KANSAINVÄLISYYS</b>		
<b>Verkostot</b>	+++	Vahvat verkostot, joiden syntyyn on liittynyt olennaisesti Nokian menestys globaalina yrityksenä. Näitä verkostoja hyödynnetty mm. Invest-in -toiminnassa.
<b>Kotimaiset globaalit /ulkomaiset yritykset</b>	+++	Nokian kansainvälinen toiminta edelleen merkittävä ja lisäksi useiden kansainvälisten yritysten t&k-osastoja
<b>Ulkomaiset työntekijät</b>	++	Oulun ekosysteemissä on osaajapula, johon ulkomaiset työntekijät (esim. valmistuneet opiskelijat) voisivat olla yksi vastaus.
<b>KANSANTALOUDELLINEN MERKITYS</b>		

<b>Kasvu</b>	++	Startup-yritykset ovat siirtymässä kasvuvaiheeseen. Kasvupotentiaali sekä oululaisilla yrityksillä että koko toimialalla globaalisti on vahva.
<b>Työllisyys</b>	++	Merkittävä työllistäjä. Oulussa ICT-aloilla n. 13 000 työntekijää. Noin 10% maakunnan työllisistä työskentelee "puhtailla" ICT-aloilla.
<b>Potentiaali</b>	+++	Digitalisaation tulevaisuudennäkymä on lupaava.
<b>UUSIUTUMISKYKY</b>		
<b>Teollisuus ja/tai Startupit</b>	+++	Ouluun syntynyt vireä startup-ekosysteemi, joka on levittäytymässä myös ICT-alojen ulkopuolelle
<b>Monimuotoisuus</b>	+++	Rakennemuutoksen seurauksena yritys rakenne on monipuolistunut ja riippuvuus yhdestä toimijasta vähentynyt
<b>Rahoitus</b>	++	Oulussa pääomasijoitustilanne on Suomen mittakaavassa hyvä ja Oulun seudulla pääomasijoituksia tehdään pääkaupunkiseudun jälkeen toiseksi eniten. Myös ICT-alat ovat pääomasijoittajien suosiossa. Suomen ja Euroopan tilanne on kuitenkin kaiken kaikkiaan kansainvälisesti katsottuna vaikea ja pääomia tarvittaisiin ylipäättään enemmän.

Taulukon arviot perustuvat selvityksen tekijöiden omaan analyysiin. Käytetty asteikko on ollut:

+++ = Hyvä tilanne, ++ = kohtuullinen tilanne, + = kehityskohde.

## 7.3 Terveysala – pääkaupunkiseudun terveysteknologia-ekosysteemi

Terveysalaan kuuluvat terveysteknologian ohella lääketeollisuus sekä niihin olennaisesti liittyvä bioteknologia. Laajasti terveystalouden voidaan katsoa sisältävän kaikki fyysisistä, psyykkisistä ja sosiaalista hyvinvointia edistävät toiminnot. Terveysteknologialla puolestaan viitataan muun muassa digitaalisiin terveystalouteihin ja tietojärjestelmiin, diagnostiikkaan ja hoitoa tukeviin laite- ja palveluratkaisuihin, ihmisen mittaamiseen ja datan hyödyntämiseen. Toimialakohtainen jaottelu on aina jossain määrin keinotekoisia, minkä takia tässä tapaustutkimuksessa ei ole tehty tiukkaa rajanvetoa terveysteknologian ja muun terveystalouden välille. Se on kuitenkin tapaustutkimuksen viitekehystenä vaikuttanut esimerkiksi haastateltavien valintaan sekä haastattelun ja työpajan sisältöön.

### 7.3.1 Terveysteknologia yleisesti Suomessa ja maailmalla

Terveysteknologia on ollut viime vuosien yksi suurimmista ja tuottavimmista kasvualoista maailmanlaajuisesti.<sup>121</sup> Kasvu on seurausta usean megatrendin yhteisvaikutuksesta: globaalia kysyntää ovat kasvattaneet ennen kaikkea väestönkasvu ja ikääntyminen sekä globaalin keskiluokan vaurastuminen. Teknologinen kehitys on ennen kaikkea parantanut hoidon laatua, mutta sillä on pyritty myös kustannustehokkuuteen. Tästä huolimatta terveydenhoidon kustannukset ovat nousseet kehittyneissä talouksissa bruttokansantuotteen kasvua nopeammin, mistä johtuen tarve uusille (disruptiivisille) ratkaisuille on ilmeinen.<sup>122</sup>

Teknologisen kehitys ja digitalisaatio ovat mahdollistaneet myös sen, että kliinisen (pääosin sairaaloissa hyödynnettävän) teknologian ohella tuotteita kehitetään yhä useammin kotikäyttöön. Tätä kehitystä on ajanut muutos siinä, miten terveys nähdään: fokus on siirtynyt sairauksien hoidosta terveyden edistämiseen. Parempien elintapojen ohella muutokseen liittyy erilaiset hyvinvointipalvelut (wellness) sekä oman terveyden korostanut seuranta ja mittaaminen.

Kehityksen seurauksena perinteisesti suurten yritysten hallitsemalle terveystaloudelle on tullut useita pienempiä toimijoita, jotka valmistavat tuotteita suoraan kuluttajille. Useat näistä palve-

<sup>121</sup> Forbes nosti terveysteknologian Yhdysvaltojen tuottavimmaksi toimialaksi vuodelle 2016. <http://www.forbes.com/sites/livanchen/2015/12/21/the-most-profitable-industries-in-2016/>

<sup>122</sup> Kehitystä selittää lääketieteellisten ratkaisujen kysyntäjoukko: kysyntä ei vähene hinnan kasvaessa.

luista ovat sähköisiä sovelluksia (eHealth ja mHealth). Tällaisten tuotteiden ja palveluiden tuotanto eroaa sairaalakäyttöön tarkoitetuista tuotteista kahdella tapaa. Ensinnäkin, niiden valmistaminen ei välttämättä vaadi useiden vuosien tutkimusta ja valtavaa alkupääomaa – liiketoimintamallin merkitys korostuu uuteen teknologiaan nähden. Toiseksi, tuotteiden testaus ja käyttöönotto eivät edellytä raskaita lupaprosesseja silloin kun niiden käyttötarkoitus ei ole terveyden kannalta kriittinen.

Pienten yritysten markkinoille tulon ohella toinen merkittävä muutos on ollut Amazonin ja Under Armourin kaltaisten suuryhtiöiden toiminnan laajentuminen terveyspuolelle. Suomessa vastaavaa kehitystä edustavat esimerkiksi Nokia ja OP-ryhmä. Suuryritysten ympärille on muodostunut omia pienempiä ekosysteemeitä. Näiden ekosysteemien kehittämisessä keskeinen kysymys on, tapahtuuko innovointi ja kehitystoiminta melko avoimesti muiden toimijoiden kanssa vai pääosin yritysten omissa tutkimusyksiköissä. Kyse on luonnollisesti myös halusta – näkevätkö suuret yritykset yhteistyön pienten kanssa hyödylliseksi oman liiketoimintansa kannalta.

Vaikka varsinkin itsehoidossa ja mittaamisessa terveysteknologian kehitystyö ja markkinoille pääsy ovat muutoksessa, on perinteisemmille yhteistyömalleille edelleen suuri tarve. Useimpien terveysalan tuotteiden testaus edellyttää sairaalaympäristöä, mistä johtuen tutkimus- ja kehitystyötä tehdään luontaisesti yliopistojen ja yliopistollisten sairaaloiden kanssa yhteistyössä. Tutkimuksen kalleudesta ja hitaudesta johtuen julkisen sektorin osallistuminen tutkimus- ja kehitystoimintaan on ollut alalle tyypillistä. Valtion roolia korostaa myös terveysalan kansanterveydellinen ja kansantaloudellinen ulottuvuus sekä julkisten hankintojen merkitys yritysten referensseinä ja tulovirtoina.<sup>123</sup>

### 7.3.2 Terveysteknologia kansallisessa viitekehyksessä

Alueellisesti Suomen terveysalan jakautumiseen on vaikuttanut ennen kaikkea yliopistollisten sairaaloiden sijainti Oulussa, Kuopiossa, Helsingissä, Tampereella ja Turussa. Nämä viisi kaupunkia<sup>124</sup> on myös nimetty INKA-ohjelman tulevaisuuden terveyden teeman vastuukaupungeiksi. Kaupunkien ekosysteemit eroavat jossain määrin toisistaan muun muassa osaamisen ja painopisteiden osalta. Oulu on profiloitunut teknologiakaupunkina terveysteknologiaan ja digitaaliseen terveyteen, Kuopiossa osaaminen keskittyy hyvinvointipalveluiden ja farmakologian ympärille, Tampereella kehitetään biomateriaaleja ja regeneratiivisia ratkaisuja ja Turku on tunnettu lääketeollisuudestaan. Helsingissä on korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten suuresta määrästä sekä muita kaupunkeja huomattavasti suuremmasta kriittisestä massasta johtuen ollut mahdollista kehittää toimintaa monialaisemmin. Helsingin vahvuus näkyy myös patenttien määrässä. Vuonna 2013 Helsinki-Uusimaalla jätettiin selvästi yli puolet sekä terveysteknologian että lääkealan patenteista.<sup>125</sup>

<sup>123</sup> Terveysalan tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia 2014.

<sup>124</sup> Helsingin sijaan ohjelmassa on mukana pääkaupunkiseutu.

<sup>125</sup> OECD Statistics.

**Taulukko 7.6: Terveysteknologian ja lääkealan patenttien jakautuminen maakunnittain 2013.**

Maakunta	Osuus terveysteknologian patenteista 2013 (%)	Osuus lääkealan patenteista 2013 (%)
Keski-Suomi	2,2	0,0
Etelä-Pohjanmaa	0,0	0,0
Pohjanmaa	1,4	0,0
Satakunta	0,0	2,6
Pirkanmaa	7,3	1,8
Helsinki-Uusimaa	53,7	57,6
Varsinais-Suomi	10,1	21,9
Kanta-Häme	2,7	2,8
Päijät-Häme	2,7	0,0
Kymenlaakso	0,0	0,0
Etelä-Karjala	0,0	0,0
Etelä-Savo	1,4	0,0
Pohjois-Savo	5,4	12,8
Pohjois-Karjala	0,0	0,0
Kainuu	0,0	0,0
Keski-Pohjanmaa	0,0	0,0
Pohjois-Pohjanmaa	11,9	0,0
Lappi	1,4	0,0
Ahvenanmaa	0,0	0,0
Luokittelematon	0,0	0,6

Viime vuosina terveysteknologia on noussut Suomen suurimmaksi korkean teknologian vientialaksi. Viimeisen kahden vuosikymmenen aikana alan vienti on viisinkertaistunut nousten lähes kahteen miljardiin euroon vuonna 2015. Tärkeimmät vientimarkkinat ovat Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Tulevaisuudessa myös Kiinan uskotaan nousevan keskeiseksi vientimaaksi. Terveysteknologian tuotannosta noin 95 % kohdistuu vientiin. Ala työllistää noin 10 000 ihmistä ja sen odotetaan kasvavan voimakkaasti myös tulevaisuudessa. Keskeinen kasvun moottori alalla on tutkimus- ja kehitystoiminta. Terveysteknologia-alan yritykset käyttävät tuotekehitykseen noin 10 % liikevaihdoistaan.

Terveysteknologia-alalle on syntynyt runsaasti startupeja, mutta keskisuurten ja suurten yritysten määrä jäänyt vaatimattomaksi. Viennin kasvu on ollut pääosin kahden suurimman toimijan - GE Healthcaren ja Planmegan – varassa. Elinvoimaisesta pk-yritysten ekosysteemistä huolimatta suurten yritysten puuttuminen on Suomen kansallisesta näkökulmasta haaste, sillä se vähentää Suomen houkuttelevuutta ulkomaisten sijoitusten kohdemaana. Esimerkiksi lääketeollisuudessa yritysten trendinä on ollut globaalien toimintojen keskittäminen. Tästä syystä Suomen kaltaisten pienten maiden on osoitettava ekosysteeminsä elinvoimaisuus houkutellakseen yrityksiä sijoittamaan toimintojaan Suomeen ja estääkseen ekosysteemissä jo toimivia yrityksiä siirtymästä muualle. Toistaiseksi osaamista ja ekosysteemin mahdollisuuksia ei ole pystytty täysmääräisesti hyödyntämään.<sup>126</sup>

Suomella on erinomaiset mahdollisuudet hyötyä terveysteknologian globaalin kysynnän kasvusta. Suomella on ainutlaatuinen kombinaatio osaamista ja muita kilpailukykytekijöitä muihin maihin nähden:

- Laadukas, kattava ja kustannustehokas julkinen terveydenhoitojärjestelmä

<sup>126</sup> Terveysalan tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia 2014.

- Kattavat sähköiset potilastietorekisterit
- Henkilökohtaiset sosiaaliturvatunnukset, joiden avulla voidaan linkittää tietoja eri tietokannoista
- Melko homogeeninen geeniperimä
- Laadukkaat biopankit ja vuoden 2013 biopankkilaki, joka mahdollistaa tietokantojen yhdistämisen
- Kansalaisten vahva luotto julkiseen terveydenhuoltoon ja halu antaa tietojaan tutkimuskäyttöön
- Vireä startup-kulttuuri ja maailman korkein määrä terveysteknologian startupeja asukasluokun suhteutettuna
- Korkeatasoinen geneettis-epidemiologinen tutkimus ja tietotekninen sekä tekninen osaaminen.
- Sote-uudistus on mahdollisuus tehdä todellisia muutoksia terveyden edistämiseksi

Lisäksi Suomen yhtenä vahvuutena terveysteknologia-alalla on ollut kyky muuttaa kaksi kansantaloudellisesti kielteistä ilmiötä – väestön ikääntyminen ja Nokian matkapuhelinteollisuuden taantuminen – uudeksi vahvuudeksi. Suomen terveysteknologiaosaaminen perustuukin osittain vahvaan IT-osaamiseen kuten mobiiliteknologiaan, pilvipalveluihin, ohjelmistoihin ja big dataan. Suuri merkitys on myös sillä, että Nokian matkapuhelintoimintojen myynnin myötä markkinoille vapautui suuri määrä osaava työvoimaa.

Suomen puutteellinen kyky muuttaa terveysteknologian vahvuuksiaan liiketoiminnaksi on tunnistettu myös aiemmissa selvityksissä. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisema *Terveysteknologia ja lääketutkimus Suomen kasvun tukijalkana* (2012) näkevät Suomella olevan vahvaa osaamista terveysalalla, mutta toteavat, että osaamista ei ole kyetty tehokkaasti muuttamaan kasvuksi ja kansainväliseksi liiketoiminnaksi. Yhdeksi syyksi esitetään tapa nähdä terveyssektori ainoastaan kulueränä sen sijaan, että lähtökohdaksi olisi otettu terveyden kokonaisvaltainen edistäminen. Toinen tekijä heikolle menestykselle voi olla kuntasektorin tutkimusrahoituksen alhainen määrä. Myöskään yksityisen sektorin pääomarahoituksen ekosysteemi ei ole terveysteknologia-alalla riittävän kehittynyt.<sup>127</sup>

Askeleita eteenpäin on kuitenkin otettu. Terveysteknologia- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia 2014 loi yhteisen vision ja määritteli tiekartan suositusten toimeenpanemiseksi. Strategian seurauksena on muun muassa laadittu genomitiedon hyödyntämisstrategia ja perustettu Team Finland Health -verkosto, joka on pyrkinyt edistämään julkisten toimijoiden yhteistyötä ja kytkemään yrityksiä laajempiin ekosysteemeihin.

Tapaustutkimuksessa toteutetuissa haastatteluissa monet korostivat strategian merkitystä yhteisen tahtotilan ja tiekartan määrittäjänä. Vaikka strategian ja yhteisen vision kausaalisia vaikutuksia on mahdotonta todentaa, on ekosysteemin kehitys strategian julkaisun jälkeen ollut nopeaa. Suomeen on tullut suuria kansainvälisiä toimijoita, terveysteknologia-alan yritykset ovat jatkaneet kasvuaan ja yhteistyötä on pyritty edistämään esimerkiksi Health Capital Helsinki -hankkeen kautta.

Merkkejä ekosysteemin elinvoimaisuudesta ja houkuttelevuudesta kertovat vuosittaisen kasvun ohella ovat muun muassa seuraavat viimeaikaiset kehityskulut:

1) GE Healthcare avasi keväällä 2014 terveysteknologia-alan kasvuyritysten kampuksen Helsingin Vallillaan. Kampuksen yritykset työskentelevät mm. langattoman tekniikan, antureiden ja verkkosovellusten parissa. GE:n ympärille syntyneen ekosysteemin ajatuksena on

<sup>127</sup> Terveysteknologia- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia 2014. Terveysteknologia ja lääketutkimus Suomen kasvun tukijalkana 2012.



tuoda etuja kaikille ekosysteemin jäsenille. Pienet yritykset saavat tilat, hyvät verkostot ja yhteydet joihinkin GE:n alihankkijoihin. GE tavoittelee ekosysteemillä uusia ideoita ja tuotteita, jotka voisivat soveltua yrityksen tuotteiden osiksi.

2) Startup Health laajensi toimintaansa Suomeen syksyllä 2015 ensimmäisenä maana Yhdysvaltojen ulkopuolella. Innovaatioyrityksellä on maailman suurin digitaalisen terveyden yritysportfolio. Yrityksen toimintamalli perustuu valmennusohjelmaan, jonka kautta yritykset pääsevät hyödyntämään Startup Healthin laajaa mentorointi-, sijoittaja- ja partneriyritysverkostoa. Käytännössä Startup Health toimii globaalina innovaatioalustana, joka kytkee toimijoita ja ekosysteemejä yhteen. Yrityksen verkostoihin kuuluu muun muassa yli 100 paikallista kiihdyttämöä.

3) Syksyllä 2016 IBM ja Tekes solmivat yhteistyösopimuksen digitaalisen terveydenhuollon ekosysteemin kehittämisestä. IBM perustaa Suomeen Watson-tekoälyyn perustuvan osaamiskeskuksen, jonka toimipisteet sijaitsevat Helsingissä ja Jyväskylässä. Keskukseen myötä Suomeen syntyy 150 työpaikkaa digiosaajille, terveysalalle ja tutkimukseen. Välilliset vaikutukset ovat todennäköisesti moninkertaiset.

### 7.3.3 Pääkaupunkiseutu toimintaympäristönä

Pääkaupunkiseutu on Suomen mittakaavassa ainutlaatuinen toimintaympäristö. Neljän kaupungin (Helsinki, Espoo, Kauniainen, Vantaa) muodostamalla metropolialueella asuu yksi viidesosa Suomen väestöstä (yli 1,1 miljoonaa ihmistä) ja väkiluvun ennustetaan kasvavan jatkossa muuta maata nopeammin. Laajemmin Helsingin seudulla asuu lähes 1,5 miljoonaa ihmistä, kun mukaan lasketaan muut alueen kunnat. Alueella on siis huomattavasti enemmän kriittistä massaa kuin muilla Suomen alueilla. On kuitenkin huomionarvoista, että tästä huolimatta pääkaupunkiseutu on vain juuri ja juuri keskikokoisen eurooppalaisen kaupungin kokoinen.

Profiililtaan pääkaupunkiseutu erottuu edukseen monista kansallisista ja kansainvälisistä kilpailijoistaan. Alueen väestö on erittäin korkeasti koulutettua – korkea-asteen koulutuksen suorittaneita on lähes puolet 25–64-vuotiaista. Alueella sijaitsee neljä korkeatasoista yliopistoa<sup>128</sup>, joista kahdessa (Helsingin yliopisto ja Aalto-yliopisto) on erittäin merkittävää osaamista sekä terveyden että teknologian aloilla. Lisäksi alueella toimii seitsemän ammattikorkeakoulua, joista neljässä (Arcadia, Diakonia, Laurea, Metropolia) on merkittävää sosiaali- ja terveysalan koulutusta. Alueella sijaitsevat myös maan parhaat tutkimuslaitokset usealla eri sektorilla.

Innovaatioympäristönä pääkaupunkiseutu on huomattavasti kokoaan suurempi. Pelkästään Helsinkiin kohdistuu lähes puolet maan tutkimus- ja kehitysinvestoinneista, alueella on maan korkein jalostusaste ja noin 40 % Suomen nopeimmin kasvavista yrityksistä. Pääkaupunkiseutu on elinkeinoelämän kansainvälinen keskus: sekä työllisyysaste että vieraskielisten osuus väestöstä ovat selvästi maan keskiarvon yläpuolella. Startup-yritysten toimintaympäristöä pitävät yllä ja kehittävät kasvuyritystapahtuma Slush sekä useat kiihdyttämöt, järjestöt ja työskentelytilat. Elokuussa 2016 avattu Startup Maria tähtää Pohjoismaiden suurimmaksi startup-keskukseksi.

Pääkaupunkiseutua onkin mielekkäämpää verrata muihin pohjoismaisiin pääkaupunkeihin ja keskikokoisiin eurooppalaisiin kaupunkeihin kuin muihin Suomen kaupunkeihin. Vaikka maan sisäistä kilpailua esiintyy jonkin verran, metropolialue toimii myös kansallisena veturina ja verkostojana, joka tekee Suomea tunnetuksi maailmalla.

<sup>128</sup> Alueella toimii yhteensä seitsemän yliopistoa.

Terveysalalla pääkaupungin merkittävin toimija on Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri HUS. 24 kunnan muodostaman HUS-kuntayhtymän palveluksessa työskentelee yli 22 tuhatta henkilöä. Sairaanhoitopiirin alueella asuu yli 1,6 miljoonaa ihmistä ja yhtymän palveluita käyttää vuosittain lähes puoli miljoonaa ihmistä. HUS on myös Euroopan mittakaavassa suuri ja arvostettu toimija, joka pyrkii olemaan rohkea edelläkävijä.

Vahvuuksistaan huolimatta pääkaupunkiseudun terveysteknologian ekosysteemissä on myös selkeitä puutteita. Näistä merkittävin liittyy nimenomaisesti siihen, että suuresta koostaan ja vahvuuksistaan johtuen, toimijoilla ei ole ollut välttämätöntä tarvetta laajamittaiselle yhteistyölle. Yhteistyötä on toki tehty, mutta se on perustunut ennen kaikkea henkilösuhteisiin ja tapahtunut usein kahdenvälisenä yhteistyönä organisaatioiden välillä. Toimintaa ei ole vahvasti koordinoitu, orkestroitu tai ohjattu tiettyyn suuntaan, mikä ei ole edesauttanut yhteisen vision muodostumista.

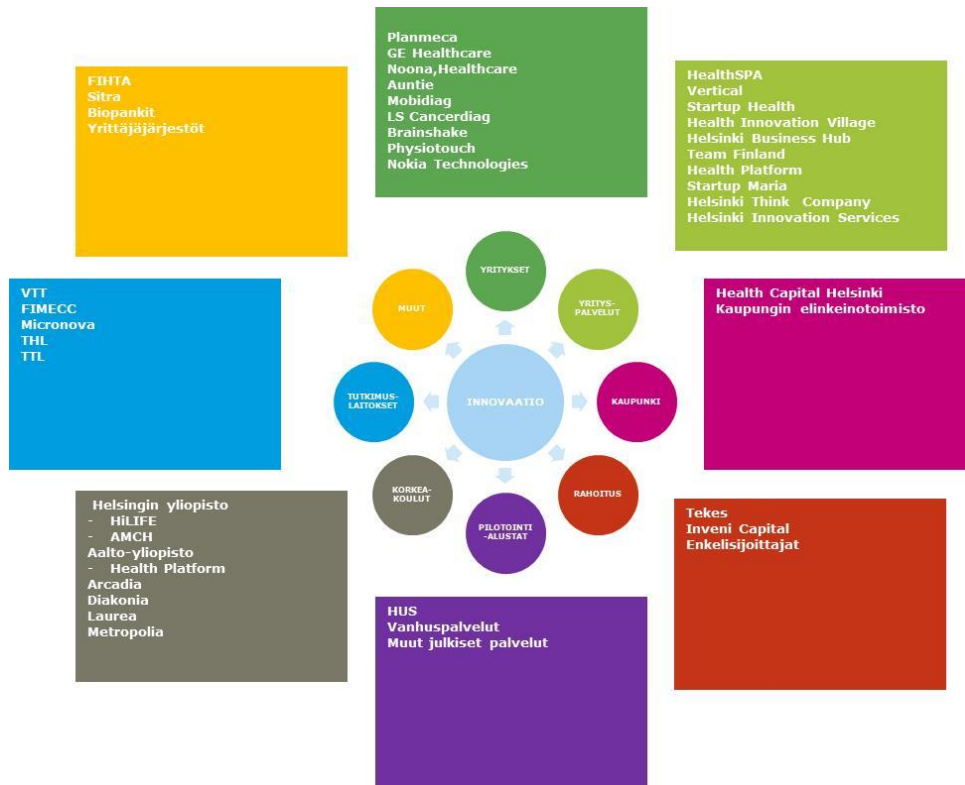
Orkestroijan puute ongelmana on tiedostettu ja siihen on pyritty puuttumaan. Vuonna 2015 Helsingin kaupunki, Helsingin yliopisto, Aalto-yliopisto ja HUS perustivat *Health Capital Helsinki* -yhteistyöalustan (HCH), jonka tarkoituksena on tuoda yhteen pääkaupunkiseudun life science -alan (terveys, ruoka, ympäristö) sekä terveysteknologian toimijoita. HCH:n tarkoituksena on tehdä Helsingistä Suomen paras paikka tehdä tutkimusta, kehitystä ja liiketoimintaa sekä nostaa alueen profilia kansainvälisesti houkuttelevampaan suuntaan.

#### 7.3.4 Ekosysteemin toimijat

##### Yleistä

Pääkaupunkiseudun terveysalan toimijoiden joukon suuresta koosta ja heterogeenisyydestä johtuen kaikkien ekosysteemin toimijoiden tarkastelu on mahdotonta. Seuraavassa on keskitytty tehtyjen haastattelujen perusteella tunnistettuihin ja tutkimusasetelman kannalta keskeisiin toimijoihin. On kuitenkin syytä korostaa, että terveysalalla rajanveto tutkimuskysymyksen mukaisesti ainoastaan elinkeinoelämään, korkeakouluihin ja tutkimuslaitoksiin ei ole mielekäs, sillä alan luonteesta johtuen sairaaloiden merkitystä ekosysteemin toiminnalle on vaikea ylikorostaa. Myös pääkaupunkiseudulla merkittävin yksittäinen toimija on Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri.

Kuvio 7.6: Pääkaupunkiseudun terveysteknologiaekosysteemin toimijoita.



## Korkeakoulut

### Yliopistot

*Helsingin yliopisto* (HY) on pääkaupunkiseudun ja koko Suomen tieteellisesti arvostetuin korkeakoulu. Terveystieteiden alalla yliopiston merkittävimmät tiedekunnat ovat Meilahden lääketieteellinen tiedekunta sekä Viikin kampuksella sijaitsevat bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta, farmasian tiedekunta ja eläinlääketieteellinen tiedekunta.

Yksittäisten tiedekuntien ohella Helsingin yliopiston merkitystä korostavat tiedekuntien rajat ylittävät yhteistyöjärjestelyt, instituutit ja yrityspalvelut. Meilahdessa sijaitsevaan akateemiseen lääketiedekeskukseen (AMCH) kuuluvat Helsingin yliopiston ohella Suomen molekyyli- ja lääketieteen instituutti (FIMM)<sup>129</sup> ja Helsingin seudun yliopistollinen keskussairaala (HYKS). Viikin kampuksella sijaitsevat bioteknologiaan, molekyylibiologiaan ja solubiologiaan keskittyvä biotekniikan instituutti sekä neurotieteen tutkimuskeskus. Vuonna 2017 Helsingin yliopistossa aloittaa myös Helsinki Institute of Life Science (HiLIFE), joka edistää poikkitieteellistä tutkimusta, kansainvälistä profiloitumista ja tutkimusinfrastruktuurien parempaa käyttöä.

Yhteistyötä elinkeinoelämän kanssa edistävät muun muassa yliopiston kokonaan omistama yhtiö *Helsinki Innovation Services* (HIS) sekä yrittäjäyhteisö *Helsinki Think Company*. Näistä ensimmäinen edistää yliopistossa syntyneiden tutkimusideoiden ja yritysmaailman kohtaamista tarjoamalla neuvontaa ja konsultaatiota mm. immateriaalioikeuksien suojaamiseen, rahoituksen hankkimiseen, liiketoiminnan suunnitteluun ja sopimusten neuvotteluun liittyvissä kysymyksissä. Jälkimmäisen tarkoituksena on puolestaan tuoda opiskelijoita, tutkijoita ja yrityksiä yhteen sekä auttaa näitä verkostoitumaan ja kehittää liikeideoitaan eteenpäin.

<sup>129</sup> FIMM on Helsingin yliopiston, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin, Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen ja VTT:n yhteinen tutkimuslaitos. Sen tehtäviin kuuluu muun muassa teknologiakeskuksen ylläpito ja biopankkipalveluiden tarjoaminen.

*Aalto-yliopisto* on kansainvälinen edelläkävijä monilla tutkimusaloilla ja erilaisten teknologioiden kehittämisessä. Tällaisia ovat esimerkiksi neuroteknologiat, neurotieteet, data-analytiikka, internet of things ja koneoppiminen. Yliopiston eri alojen osaamista pyritään tuomaan yhteen *Aalto Health Platform* -yhteistyöalustan kautta. Alustan tarkoituksena on edistää synergioita ja yhteistyötä eri toimijoiden välillä liittyen tutkimukseen, teknologioiden siirtoon, kasvuyritystoiminnan syntymiseen ja yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen. Pelkästään yliopiston sisällä alusta tuo yhteen kuusi terveyden ja hyvinvoinnin tutkimuksen klusteria ja noin 65 professoria.

Aallolla on pitkät perinteet teknologioiden onnistuneessa kaupallistamisessa. Tähän tähtäävät myös Aallon yhteydessä toimivat viralliset ja epäviralliset hautomot, kiihdyttämöt, yhteistointitilat ja -mallit kuten *Aalto Entrepreneurship Society* (AaltoES), *Startup Sauna*, *Design Factory* ja *Urban Mill*.

### Ammattikorkeakoulut

Pääkaupunkiseudun ammattikorkeakouluista merkittävää terveysalan osaamista on Arcadiassa, Diakoniassa, Laureassa ja Metropoliasissa. Ammattikorkeakoulujen rooli innovaatio-ekosysteemeissä on terveysalan osaajien kouluttaminen, tiedon tuottaminen sekä toimintamallien, tuotteiden ja ratkaisujen kehittäminen. Ammattikorkeakoulujen erityisenä lisäarvona voidaan nähdä vahva asiakaslähtöisyys ja kuluttajapuolen osaaminen.

### Tutkimuslaitokset

Pääkaupunkiseudulla sijaitsee useita terveysteknologian kannalta merkittäviä tutkimuslaitoksia. Alla on nostettu näistä muutamia esiin.

*Teknologian tutkimuskeskus (VTT)* toimii tutkimuskumppanina monessa terveysteknologian hankkeessa. Näistä esimerkkeinä strateginen kumppanuus GE Healthcaren digitaalisen terveyden ohjelmassa sekä yhteistyösopimus Borderless Healthcare Groupin kanssa terveysteknologian viennistä Kiinaan.

*Micronova* on VTT:n ja Aalto-yliopiston yhteisesti omistama mikro- ja nanoteknologian tutkimuslaitos, joka tekee itsenäistä tutkimusta sekä tarjoaa laboratoriotaan ja muita tilojaan yritysten ja muiden kumppaneiden käyttöön.

*Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL)* toimialaan kuuluvat terveys ja hyvinvointi. Se on myös yksi Suomen tilastoviranomaisista. THL pyrkii edistämään tietovarantojensa laaja-alaista käyttöä avoimen datan periaatteiden mukaisesti.

*Työterveyslaitoksen (TTL)* keskeisiä tutkimuskohteita ovat muun muassa työterveys, työkyky, työhygienia, ergonomia ja työyhteisöt. TTL:n toiminnan ytimessä on uusien tuotteiden kehittyminen yhteistyössä yritysten kanssa.

*Suomen molekyyli lääketieteen instituutin FIMM* on THL:n ja VTT:n yhteinen tutkimuslaitos, joka ylläpitää teknologiakeskusta ja biopankkipalveluita. Biopankki mahdollistaa korkealaa-  
tuisten näyteaineistojen yhdistämisen HUS:n potilastietoihin. Se on muiden Suomen biopankkien ohella erittäin merkittävä lääketieteellisen tutkimuksen edellytys.

### Kaupunki

Kaupungin tärkeimmät elinkeinopoliittiset toimijat terveysteknologian osalta ovat *elinkeino-  
toimisto*, Helsingin seudun elinkeinoyhtiö *Helsinki Business Hub* ja sen hallinnoima *Health  
Capital Helsinki*. Health Capital Helsinki on kolmivuotinen noin miljoonan euron hanke, jonka

päämääränä on tehdä pääkaupunkiseutu ja Suomi tunnetuksi ja Pohjoismaiden parhaaksi paikaksi tehdä tutkimusta, kehitystä ja liiketoimintaa life science- ja terveysteknologia-aloilla. Hankkeen taustalla on kaupungin, Helsingin yliopiston, Aalto-yliopiston ja HUS:n muodostama allianssi.

### Yritykset

Suurimmat pääkaupunkiseudulla toimivat yritykset ovat suomalainen hammashoitoteknologiaa tuottava Planmeca ja yhdysvaltalainen GE Healthcare, joka osti Instrumentariumin vuonna 2003. Nämä kaksi jättiläistä muodostavat suuren osan terveysteknologian kasvusta myös kansallisesti ja edistävät muiden alan yritysten kehitystä omien ekosysteemiensä kautta.

### Yrityspalvelut

Terveysteknologiaan erikoistuneita yrityspalveluita pääkaupunkiseudulla löytyy monipuolisesti yritystoiminnan eri vaiheissa oleville yrityksille. Jonkinlainen ongelma on kuitenkin uskottavan kotimaisen kasvuyrityksiin pitkällä aikavälillä sitoutuvan ja niihin sijoittavan yrityskiihdyttämön puuttuminen. Terveysalan yrityspalveluiden ohella Helsingistä löytyy luonnollisesti valtaava määrä yleisempiä yrityspalveluita sekä muita yritysten kasvuun tähtääviä tapahtumia ja tiloja (esim. Slush ja startup-keskittymä Maria 0-1).

*HealthSpa* on kaikille avoin matalan kynnyksen yhteenliittymä terveysalan yrityksille. HealthSpan vuosittain järjestämä *Upgraded Life* on noussut Pohjoismaiden suurimmaksi terveysalan tapahtumaksi, joka tuo yrityksiä, sijoittajia ynnä muita toimijoita yhteen.

*Helsinki Think Company* laajensi toimintaansa Meilahden kampukselle keväällä 2016. Organisaation tarkoituksena on tarjota tiloja, tuoda ihmisiä yhteen ja tukea yrittämisestä kiinnostuneita ihmisiä kiinteässä yhteistyössä yliopiston kanssa.

*Vertical* on valikoivampi yrityskiihdyttämö, johon valituille yrityksille tarjotaan 3-6 kuukauden mittaisia ohjelmia.

*Startup Health* on yhdysvaltalainen innovaatioyritys, jolla on erinomaiset verkostot ympäri maailman. Palvelut ovat eksklusiivisia, mutta laadun vastapainona ne myös maksavat paljon mukaan lähteville yrityksille.

### Kehitysalustat

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri (HUS) on pääkaupunkiseudun tärkein yksittäinen toimija, sillä ilman sairaaloita on hyvin vaikea kehittää terveysalan tuotteita ja palveluita. HUS:lla on pitkä historia yhteiskehittämisestä yritysten ja yliopistojen kanssa. Esimerkiksi GE Healthcaren monitorointitoiminta perustuu HUS-yhteistyöhön. HUS:n kenties suurin merkitys ekosysteemille on kuitenkin pilotointialustana toimiminen.

### Rahoittajat

Rahoittajien osalta pääkaupunkiseudun yritykset nojaavat pääasiassa ulkomaisiin pääomasijoittajiin ja julkiseen rahoitukseen sillä kotimaiset pääomat ovat pieniä ja harvojen kotimaisten pääomasijoitusyhtiöiden sijoitusportfoliot ovat täynnä. Kourallinen pääkaupunkiseudulla toimivia enkelisijoittajia on sijoittanut terveysteknologiaan, mutta sijoitukset harvoin mahdollistavat todellista kasvua ja kansainvälistymistä.

### 7.3.5 Ekosysteemin osaamisperusta

Pääkaupunkiseudun ekosysteemin osaamisperusta on erittäin vahva. Yksikään haastatelluista ekosysteemin toimijoista ei nostanut osaamisen puutetta esiin ekosysteemin kehitystä haittaavana pullonkaulana. Osaaminen perustuu ennen kaikkea kahden korkeatasoisen yliopiston koulutukseen ja tutkimukseen, mutta ekosysteemissä on myös monia muita korkean osaamisen organisaatioita sekä osaamisen kehittymistä tukevia tekijöitä. Osaamisperustaa vahvistavat myös pääkaupunkiseudun kansainvälisesti korkeatasoiset tutkimuslaitokset kuten THL, TTL, Micronova ja FIMM.

**Helsingin yliopiston** lääketieteellinen tiedekunta on maailman 50 parhaan tiedekunnan joukossa ja Euroopassa kärkikymmenikössä. Erityisen vahva tiedekunta on kroonisten ja psyykkisten sairauksien tutkimuksessa, metabolomiikassa ja genomiikassa. Myös Viikin kampuksen tiedekunnat kestävät vertailun myös kansainvälisesti. Korkeatasoisesta osaamisesta huolimatta osassa haastatteluista nousi esiin, kuinka yhteistyön kehittyminen myös yliopistotasolla on ollut hidasta. Akateemisen lääketiedekeskuksen, Health Capital Helsingin ja vuonna 2017 käynnistävän HiLIFE-instituutin myötä yhteistyölle on saatu aikaan selkeämmät rakenteet, joiden voi olettaa parantavan ekosysteemin dynamiikkaa tulevaisuudessa.

**Aalto-yliopiston** merkitys terveysteknologian osaamisen kehittymiselle ja sen hyödyntämiselle on ollut valtava. Yliopiston osaaminen perustuu terveysteknologian aloihin (esim. neuroteknologiat, neurotieteet, data-analytiikka, koneoppiminen), joiden uskotaan olevan terveysteknologian kehityksen ytimessä. Aallon vahvuutena on myös perinteisesti ollut sen kyky kaupallistaa teknologiaa.

Ekosysteemin toiminnan kannalta merkitystä ei ole ainoastaan osaamisen määrällä vaan myös sillä, missä määrin osaavaa työvoimaa on saatavilla. Nokian puhelinvalmistuksen päättyminen vapautti suuren määrän osaavaa työvoimaa myös pääkaupunkiseudulla. Terveysalalla Nokian insinöörit perustivat uusia yrityksiä tai siirtyivät työskentelemään useimmiten digi- tai mobiiliterveysteknologiayrityksiin. Nokia Technologies on myös laajentanut toimintaansa terveysalalle. Se sekä ostaa startupeja ja teknologioita että lisensoi omaa teknologiastaan pienempien yritysten käyttöön. Nokian lisäksi myös muut suuret kotimaiset yritykset ovat laajentaneet toimintaansa terveysalalle.

Ekosysteemin osaamisperustasta kertoo osaltaan myös alueen kyky houkutella kansainvälisiä yrityksiä, jotka tuovat mukanaan inhimillistä pääomaa ja verkostoja. Suomessa ja pääkaupunkiseudulla toimii tänä päivänä suuri määrä kansainvälisiä terveysalan yrityksiä, joskin niiden toiminnan laajuus ei monessa tapauksessa ole noussut kansantalouden tai työllisyyden kannalta merkittäväksi tekijäksi. Terveysteknologian alalla merkittävin yrityskauppa tapahtui vuonna 2003 General Electricin<sup>130</sup> ostaessa Instrumentariumin terveydenhoitoalan yritystoiminnan. Muita Suomen markkinoille tulleet suuria terveysalan ja -teknologian yrityksiä ovat mm. IBM, Bayer, Philips Healthcare, Thermo Fischer Scientific, Elekta, Perkin Elmer, Danaher ja Varian Medical Systems. Suurin suomalaisomisteinen yritys on hammashoitoteknologiaan erikoistunut Planmeca.

Pääkaupunkiseudun terveysteknologia-alan ekosysteemin yrityksillä ei ole yleisesti ollut suuria haasteita rekrytoida osaavaa työvoimaa. Suurin kysyntä ei kohdistu niinkään terveysalaan tai teknologiaosaamiseen vaan ohjelmointi- sekä kaupalliseen osaamiseen. Parhaista osajista on luonnollisesti kova kilpailu alalla kuin alalla, mutta pääkaupunkiseudun tapauksessa osaamista ei voida määritellä ekosysteemin toimintaa haittaavaksi pullonkaulaksi. Osaamisen hyödyntäminen ei luonnollisesti edellytä aina uusien työntekijöiden palkkaamista vaan sitä

<sup>130</sup> Nykyinen GE Healthcare.

voidaan hankkia myös toimimalla yhteistyössä asiantuntijaorganisaatioiden kanssa. Myös tähän pääkaupunkiseudulla on erinomaiset edellytykset.

### 7.3.6 Ekosysteemin kehitys ja yhteistyö

Pääkaupunkiseudun terveysteknologiaekosysteemin potentiaali on erittäin suuri ja sen kehitys on ollut viime vuosina nopeaa. Ekosysteemi ei ole kuitenkaan vielä kypsä vaan edelleen kehitysvaiheessa. Pääkaupunkiseudun vahvuutena ja ongelmana on ollut se, että koor-dinoidulle yhteistyölle ei ole ollut pakottavaa tarvetta, sillä toimijat ovat pärjänneet kohtuullisen hyvin myös yksin. Tässä mielessä menestys on voinut olla myös rajoittava tekijä ekosys-teemin kehittymiselle.

Kansallisella tasolla terveysalan potentiaaliin ja sen kehityksen esteisiin herättiin kunnolla vasta 2010-luvun alussa. Tätä ennen keskustelu pyöri biotekniikan eikä niinkään terveysteknologian ympärillä. Vuonna 2014 Tekesin, OKM:n, TEM:n, STM:n sekä Suomen Akatemian yhteistyönä julkaistu *Terveysalan tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia* on muodostanut tärkeän yhteisen vision sekä määrittänyt tiekartan alan kehitykselle. Strategialle loi hyvän pohjan kaksi vuotta aiemmin julkaistu selvitys *Terveysteknologia ja lääketutkimus Suomen kasvun tukijalkana*.<sup>131</sup>

Terveysalalla sairaaloiden ja korkeakoulujen toimiva yhteistyö on välttämätöntä sekä tuote-kehityksen että tehokkaan hoidon kannalta. Helsingissä yhteistyön kivijalkana ovat jo vuosien ajan olleet HUS:n ja muiden toimijoiden väliset suhteet. Erityisen tärkeää on ollut Helsingin yliopiston, Helsingin seudun yliopistollisen keskussairaalan (HYKS) ja HUS:n välinen yhteistyö. Muu yhteistyö on kehittänyt asteittain alhaalta ylöspäin. Yhteyksiä syntyi alkuun erityisesti Meilahden ja Otaniemen kampusten välille, mutta monenvälistä yhteistyötä on edistänyt ennen kaikkea kaupungin elinkeinotoimisto. Keskeinen formalisoitu yhteistyömuoto on vuonna 2015 perustettu Health Capital Helsinki.

Potentiaaliinsa nähden Helsinki on herännyt varsin myöhään kehittämään aktiivisesti terveysalan ekosysteemiä. Tähän vaikutti osittain haluttomuus lähteä strategisesti tukemaan yhtä toimialaa sen sijaan että tukea tarjottaisiin tasapuolisesti kaikille. Helsingin kaupungin ja Helsingin yliopiston aloitteesta syntynyt HCH on kuitenkin lupaava yritys terveysala potentiaalin realisoitumiselle.

Terveysteknologia-alan startupien kehittymiseen on vaikuttanut vahvasti Suomen ja pääkaupunkiseudun yleinen startup-kulttuurin kehittyminen. Tätä kehitystä ovat vauhdittaneet Slush ja Aalto-yliopiston yhteyteen opiskelijoiden toimesta syntyneet aktiviteetit (esim. AaltoES). Toinen merkittävä tekijä on ollut Nokian myötä vapautunut työvoima, joka osui ajallisesti yhteen digihealthin ja Mhealthin kehittymisen kanssa. GE Healthcaren vuonna 2014 perustama Health Innovation Village edisti tätä kehitystä tarjoamalla tilat ja yhteistyötä edistävän keskuksen monille näistä yrityksistä.

Vaikka toimijoiden välistä yhteistyötä on pyritty edistämään orkestroijien toimesta, on siinä edelleen selkeitä puutteita. Esimerkiksi ammattikorkeakoulut eivät ole toistaiseksi mukana Health Capital Helsinki -hankkeessa. Yhteistyötä tulisi kehittää myös yliopistojen ja yritysten välillä. Yliopistojen teknologiansiirtotoiminnan esteenä on aliresursoitu innovaatiotoiminta. Osittain kyse on myös toimintakulttuurista: yritykset eivät osaa kertoa mitä etsivät ja tutkijat eivät osaa kertoa mitä osaavat.

<sup>131</sup> Terveysalan tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia 2014. Terveysteknologia ja lääketutkimus Suomen kasvun tukijalkana 2012.



Ammattikorkeakouluille työelämäyhteistyö on ollut perinteisesti luontevampaa. Yhteistyötä tehdään esimerkiksi pitkien harjoittelujen, opinnäytetöiden, hankkeiden ja työelämäyhteistyössä tapahtuvan oppimisen muodossa. Ammattikorkeakoulujen keskinäistä yhteistyötä edistää Haaga-Helian, Laurean ja Metropolian muodostama strateginen liittouma, jonka tarkoituksena on kehittää niiden työtä kansainvälisemmäksi ja tuloksellisemmaksi. Vastaavia liittoutumia voisi jossain muodossa rakentaa myös ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen välillä. Terveysalalla näiden instituutioiden välinen yhteistyö on vielä toistaiseksi melko vaatimatonta.

### 7.3.7 Haasteet ja pullonkaulat

Ekosysteemin suurimmat pullonkaulat liittyvät osin Suomen innovaatiojärjestelmää koskeviin laajempiin ongelmiin kuten yksityisten pääomien ja pääomasijoittajien puutteeseen, teknologiansiirtoon ja yliopistojen innovaatiotoimintaan. Tapaustutkimuksessa nousi kuitenkin esiin myös joitain nimenomaisesti terveysalan ekosysteemille ominaisia piirteitä. Keskeisin näistä on innovaatiojärjestelmän riittämätön kyky hyödyntää sairaaloita ja muita julkisia organisaatioita kokeilu- ja pilotointialustoina.

**Sairaaloiden merkitystä** terveysalan ekosysteemien toiminnalle on vaikea ylikorostaa. Ne osallistuvat tutkimukseen yhdessä yliopistojen kanssa, tarjoavat kokeilu- pilotointialustoja yrityksille, keräävät potilastietoja sekä tutkimuksen että elinkeinoelämän käyttöön, välittävät lääkäreiden ja muun hoitohenkilökunnan sekä asiakkaiden toiveita tuotekehittelijöille sekä ostavat uusia tuotteita omaan käyttöönsä.

Suurin este julkisten sairaaloiden (pääkaupunkiseudun ekosysteemin tapauksessa HUS:n) nykyistä paremmalla hyödyntämiselle elinkeinopoliittisten tavoitteiden tukemiseksi on niiden rahoitusmallin soveltumattomuus muuhun kuin ydintehtävänsä toteuttamiseen. Sairaalan ydintehtävänä on potilaiden hoitaminen eikä tästä ydintehtävästä ole mahdollista tinkiä esimerkiksi pilotointien edistämiseksi. Todellinen elinkeinoelämäyhteistyön tukeminen edellyttäisi tähän tarkoituksen suunnattua erillisrahoitusta, joka ei olisi pois muusta toiminnasta.

Sairaaloihin liittyy vahvasti myös toinen tunnistettu haaste - **pilotointiympäristöjen puute**. Haastatteluissa kehuttiin HUS-yhteistyötä, mutta siinä nähtiin edelleen paljon kehitettävää. Vaikka HUS:ia pidettiin innovatiivisena toimijana, toivottiin ei-kliinisissä ratkaisuissa vieläkin rohkeampia kokeiluja. Sairaaloiden ohella tärkeitä pilotointiympäristöjä ovat muun muassa vanhuspalvelut. Pilotointiin liittyen voisi kuitenkin kehittää vieläkin kunnianhimoisempia ratkaisuja. Esimerkiksi Kela voisi toimia sellaisten pilottien käynnistäjänä ja fasilitoijana, jotka tähtäävät sen maksamien korvausten vähenemiseen.

**Yksityisten pääomasijoitusrahastojen ja pääomien puute** on Suomessa tyypillistä muillekin aloille, mutta terveysalalla ongelma nousee korostuneesti esille.<sup>132</sup> Terveysalalla tuotekehitys vaatii tyypillisesti suuria pääomia ja pitkäjänteistä tutkimustyötä, joskin sovelluksiin ja digitaalisiin ratkaisuihin perustuvissa teknologioissa aikajänne on lyhyempi ja pääomat pienempiä. Joka tapauksessa alan kasvupotentiaaliin nähden nykyiset rahoitusinstrumentit ovat riittämättömiä. Suurimpana ongelmana rahoituksen puute näkyy demonstrointivaiheessa (proof of concept). Tätä pullonkaulaa olisi mahdollista aukaista esimerkiksi maksamalla piloteista pienille yrityksille.

Toinen rahoituksen kuollut kulma ja ekosysteemin haaste laajemminkin on pienyritysten kasvu keskikokoisten yritysten luokkaan. Demonstraatiovaiheen jälkeen yritykset herättävät

<sup>132</sup> Suomi saa taloutensa kokoon nähden eniten kasvuyritysinvestointeja Euroopassa (FVCA, [www.fvca.fi](http://www.fvca.fi)), mutta tästä huolimatta vain hyvin pieni osa kasvavista startupeista saa pääomasijoituksia. Startup-yritysten kasvun ajurit ja pullonkaulat. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 30/2016.

yleensä laajemmin kiinnostusta myös maan rajojen ulkopuolella, mutta vaarana on yritysten siirtyminen tai niiden myynti ulkomaille turhan aikaisessa vaiheessa. Yritysten itsensä kannalta omistajan kansallisuudella on harvoin merkitystä, mutta Suomen etu voisi olla helpottaa yritystoiminnan kehittämistä myös kotimaisella omistuspohjalla. Pääoman kansallisuudella ei toisaalta ole väliä siinä tapauksessa jos toiminta (tuotanto tai tuotekehitys) säilyy Suomessa lisäten omaa osaamispääomaamme, kasvattaen kilpailukykyämme ja luoden työllisyyttä. Pelkona kuitenkin on, että vähäisten pääomien vuoksi korkean innovaatiopotentiaalin ja kasvukyvyn omaavat yritykset ”harvestoidaan” toimintoineen ja osaamisineen johonkin muuhun maahan.

**Yliopistojen innovaatiotoiminta ja niiden kyky siirtää osaamistaan yhteiskunnan ja elinkeinoelämän käyttöön** on ongelma sekä terveysteknologiassa että laajemmin. Korkeakoulujen osaamispohjassa on harvoin suuria puutteita, mutta toimintamallit osaamisen hyödyntämiseksi ovat puutteellisia. Useassa haastattelussa nousi esiin tarve panostaa nykyistä selvästi vahvemmin korkeakoulujen innovaatiotoimintaan ennen kaikkea näiden yhteyteen perustettavien hautomoiden avulla. Joidenkin haastateltavien mukaan koko teknologiansiirto-toiminta pitäisi resursoida uudelleen. Nykyisistä toimijoista esimerkiksi Helsinki Think Company ja Aalto ES ovat erinomaisia toimintamalleja, mutta ongelmana on niiden perustuminen pääosin toimijoiden omaan aktiivisuuteen.

Kysymykset korkeakoulujen innovaatiotoiminnasta liittyvät oleellisesti yliopistojen rahoitusjärjestelmään ja siihen, kuinka paljon yhteiskunnallista vaikuttavuutta ja yhteistyötä elinkeinoelämän kanssa painotetaan. Tämän selvityksen puitteissa ei ole mahdollista käsitellä rahoitusjärjestelmää tarkemmin, mutta on syytä korostaa kannustimien merkitystä sekä yliopistojen että yksittäisten tutkijoiden osalta.

Yrityspalveluissa useassa haastattelussa nousi esiin **tarve priorisoida ja fokusoida toimintaa nykyistä enemmän**. Priorisoinnille on tarvetta sekä kansallisella tasolla toimialojen ja kasvualojen välillä että ekosysteemin tai kasvualan sisällä yritysten tasolla. Konkreettisesti esiin nousivat vienninedistämismatkat, joita pidettiin hyödyllisenä lähinnä hyvänä keinona tutustua kotimaisiin toimijoihin, mutta riittämättömältä instrumentilta ulkomaisten sijoittajien tai muiden toimijoiden kiinnostuksen herättämiseksi. Yksi vaihtoehto voisi olla ostaa osittain julkisesti tuettuja palveluita paikallisilta toimijoilta Finpron ja Team Finlandin kautta. Tällaisen mallin, jossa hyödynnettäisiin paikallisia asiantuntijoita ja näiden verkostoja, uskottiin tarjoavan kasvuhaluisille yrityksille nykyistä paremmat mahdollisuudet kasvattaa liiketoimintaansa ulkomailla.

### 7.3.8 Toimintamallit, ratkaisut ja parhaat käytännöt

Pääkaupunkiseudun toimintamallit ovat huonosti kopioitavissa muualle alueiden välisistä suurista eroista johtuen. Yksittäisten toimijoiden osaaminen on Suomen parasta, mutta yhteistyömallit eivät ole välttämättä yhtä kehittyneitä kuin pienemmillä alueilla. Alla olevista pääkaupunkiseudun ekosysteemiä koskevista kehitysehdotuksista voidaan kuitenkin ammentaa myös muille alueille.

**Health Capital Helsingillä** on mahdollisuus ottaa pääkaupunkiseudun ekosysteemissä toimijoita yhteen tuovan orkestroijan rooli. Hanketta pidettiin haastatteluissa lähes poikkeuksetta positiivisena, joskin tuloksia on mahdotonta arvioida vielä tässä vaiheessa. Nykyisellään HCH ei kuitenkaan pysty vastaamaan kasvavan ja kehittyvän ekosysteemin tarpeisiin johtuen sen projektiluonteisuudesta ja pienistä resursseista. Tuottaakseen todellista tulosta HCH:sta tulisi tehdä vakiintunut terveyssektorin toimijoita yhdistävä organisaatio, jolla olisi myös selvästi nykyistä enemmän resursseja käytettävissään. Mukaan tulisi nykyisten toimijoiden lisäksi

sitouttaa suurempi joukko uusia toimijoita – esimerkiksi ammattikorkeakouluja, muita pääkaupunkiseudun kaupunkia ja lisää yrityksiä.

**Pilotointiympäristöjen ja testausmahdollisuuksien** kehittämisen tulisi olla ekosysteemin yhteinen tavoite ja visio, johon kaikkien toimijoiden tulisi sitoutua korkeaa poliittista tasoa myöten. Suomen tavoitteena ei tulisi olla enempää tai vähempää kuin olla **maailman paras testbed** terveysteknologian alalla (ja miksei myös muilla sektoreilla). Pääkaupunkiseudun ekosysteemi ei voi vaikuttaa kehitykseen yksin, sillä pilotointimahdollisuuksiin vaikuttaa muun muassa kansallisen tason rahoitus sekä lainsäädäntö. Keskeisin alueellisen tason toimenpide voisi olla asiakaspääällikyyksien perustaminen HUS:n yhteyteen lääkäreiden ja hoitajien ajan nykyistä suurempi allokointi testustarkoituksiin. Nämä toiminnot edellyttäisivät ulkopuolista rahoitusta, jotta sairaanhoitoihin ydintehtävä ei vaarannu.

Vastaavia asiakkuuspääällikyyksiä voisi perustaa myös muiden julkisten toimijoiden ja toimintojen yhteyteen. Tämä vaatisi ajattelutavan muutosta investointien suhteen: ekosysteemiset investoinnit tulisi nähdä nimenomaan kasvua tukevana toimina eikä pelkkinä kuluerinä. Yksi vaihtoehto voisi olla tutkimuksen kaupallistamiseen tähtäävän rahaston luominen yliopistojen yhteyteen. Rahaston ensisijaisena tehtävä olisi työpaikkojen ja uuden yritystoiminnan luominen eikä niinkään voiton tekeminen. Tällä logiikalla rahasto voisi tyytyä vain pieniin osuuksiin sen kautta rahoitettujen uusien innovaatioiden aineettomasta pääomasta. Luonnollisesti myös yliopistojen ja tutkimuslaitosten kaupallistamisosaamisen kehittäminen, kaupallistamista tukevien palveluiden tuottaminen ovat myös avainasemassa erilaisten sijoituskelpoisten aihoiden edistämässä.

Haastatteluissa nousi esiin ajatus **kansallisen terveysalan tai -tekniikan pääomasijoitusyhtiön perustamisesta** yksityisten pääomien puutteen kompensoimiseksi. Sijoitusyhtiöllä voisi olla samanaikaisesti monta eri tehtävää. Se voisi 1) toimia kansainvälisten sijoittajien kansallisena kumppanina, jolla olisi omat maanlaajuiset portfoliot ja riittävästi omaa pääomaa ollakseen uskottava. Yhtiö voisi myös 2) etsiä ja houkutella uusia yrityksiä perustamaan toimintonsa Suomeen, auttaa verkostojen rakentamisessa ja sijoittaa lupaavimpiin. Lisäksi yhtiö voisi 3) toimia pohjoismaisena hubina, tarjoten pääsy Tanskan, Ruotsin ja Norjan markkinoille yhden luukun kautta. Tällaisen yhtiön perustamisessa kriittisen tärkeää ja valtava haaste olisi kuitenkin löytää riittävän pätevät henkilöt kaikista Pohjoismaista toiminnan taakse.

### 7.3.9 Johtopäätökset

Pääkaupunkiseudulla on erinomaiset mahdollisuudet kehittyä kansainvälisesti merkittäväksi terveysalan hubiksi. Tämä edellyttää nykyisen *momentumin* käyttämistä hyväksi. Alan kasvavan globaalin kysynnän vuoksi siihen on hyvin vaikea yli-investoida varsinkin kun huomioidaan se, että uusilla innovaatioilla ja toimintamalleilla voidaan hillitä julkisen terveydenhoidon kustannusten kasvua. Alan taloudellinen potentiaali tulisi ottaa huomioon myös tulevassa sote-uudistuksessa, joka voi potentiaalisesti olla merkittävä kasvun ajuri.

Pääkaupunkiseudun merkitys Suomen mittakaavassa on valtava lähes jokaisella toimialalla. Tämä johtaa jossain määrin kansallisen ja alueellisen tason hämärtymiseen pääkaupunkiseudun ekosysteemistä puhuttaessa. Pääkaupunkiseudun erityisyys olisi syytä huomioida myös kansallisessa innovaatiopolitiikassa. Yksi mahdollinen keino olisi suunnata tukea ole-massa oleviin instrumentteihin kuten Health Capital Helsinkiin. Hanke on lupaava yritys pyrkiä orkestroimaan muuten jossain määrin jäsentymätöntä yhteistyötä.

**Taulukko 7.7: Pääkaupunkiseudun terveysalan innovaatioekosysteemin ominaisuudet, vahvuudet ja pullonkaulat**

OMINAISUUS		PERUSTELU
<b>ALUEELLINEN PROFIILI</b>		
<b>Houkuttelevuus</b>	+++	Helsinki on houkutteleva alue sekä liiketoiminnallisten mahdollisuuksien että elämänlaadun näkökulmista.
<b>Infrastrukturi</b>	++	Perusinfrastrukturi on erittäin hyvässä kunnossa, mutta pilotointiympäristössä on vielä kehittämistä.
<b>Työvoiman tarjonta</b>	+++	Helsinki kykenee houkuttelemaan osaamista sekä muualta Suomesta että ulkomailta.
<b>KEHITYS JA ORKESTROINTI</b>		
<b>Yhteistyö</b>	++	Yhteistyö toimii hyvin varsinkin yliopistojen ja sairaaloiden välillä, mutta järjestelmällinen monenkeskinen yhteistyö on edelleen kehittymisvaiheessa.
<b>Toiminnan koordinointi</b>	++	Ekosysteemiltä on pitkään puuttunut uskottava koordinaattori/orkestroija. Health Capital Helsinki pyrkii täyttämään tätä aukkoa.
<b>Ekosysteemiajattelu</b>	++	Yhteistyön välttämättömyys ymmärretään ja yhteistä tahtotilaa löytyy. Ekosysteemiajattelu on myöhäisherännäistä, mutta on kehittynyt nopeasti.
<b>OSAAMISPERUSTA</b>		
<b>Korkeakoulut</b>	+++	Alueen korkeakoulut ovat Suomen mittakaavassa huippuluokkaa. Lisäksi alueella toimi myös neljä terveysalan kannalta merkittävää ammattikorkeakoulua.
<b>Tutkimuslaitokset</b>	+++	Käytännössä kaikki terveysteknologian kannalta merkittävimmät (esim. VTT, FIMM, THL, TTL ja Micronova) tutkimuslaitokset toimivat pääkaupunkiseudulla.
<b>Yritykset</b>	+++	Kaksi suurinta terveysteknologia-alan yritystä (GE Healthcare, Planmeca) toimivat Helsingissä. Terveyspuolen startup-yritysten määrä on erittäin korkea.
<b>KANSAINVÄLISYYS</b>		
<b>Verkostot</b>	++	Yksittäisten toimijoiden kansainväliset verkostot ovat monessa tapauksessa erittäin hyvät. Vielä ei voida kuitenkaan puhua pohjoiseurooppalaisesta keskuksista.
<b>Kotimaiset globaalit /ulkomaiset yritykset</b>	++	Terveysalan kansainvälisiä toimijoita on tullut pääkaupunkiseudulle runsaasti. Niiden työllistävä vaikutus ei ole kuitenkaan erityisen suuri.
<b>Ulkomaiset työntekijät</b>	++	Yrityksissä työskentelee ulkomaista työvoimaa, mutta ulkomaalaisten perustamisen terveysalan yritysten määrää voisi kasvattaa.
<b>KANSANTALOUDELLINEN MERKITYS</b>		
<b>Kasvu</b>	+++	Ala on kasvanut jo vuosien ajan erittäin nopeasti. Terveysteknologia on selvästi Suomen suurin korkean teknologian vientiala.
<b>Työllisyys</b>	++	Terveysteknologia on merkittävä työllistäjä, mutta suorien työllisyysvaikutusten kasvattaminen edellyttäisi lisää keskisuuria ja suuria yrityksiä.
<b>Potentiaali</b>	+++	Alan globaali kasvu on käytännössä varmaa, sillä sitä kasvattavat useat megatrendit kuten väestön vaurastuminen ja ikääntyminen.
<b>UUSIUTUMISKYKY</b>		
<b>Teollisuus ja/taiStartupit</b>	+++	Pääkaupunkiseudun startup-kulttuuri on erittäin vireä. Terveysalan startupien määrä on Suomessa henkilöä kohden maailman korkein.
<b>Monimuotoisuus</b>	++	Terveysteknologian vahvuudet Suomessa perustuvat laajaan monialaiseen osaamiseen. Käytännössä alan kasvu perustuu kuitenkin hyvin vahvasti kahteen yritykseen.
<b>Rahoitus</b>	+	Digihealthia ja MHealthia lukuun ottamatta terveysteknologia edellyttää yleensä suuria pääomia tutkimus- ja kehitystyöhön. Osittain tästä johtuen terveysalan toimijat ovat yleensä erittäin suuria yrityksiä. Pääomien ja sijoitusten puute voi johtaa yritysten myyntiin ulkomaille jo varhaisessa vaiheessa.

Taulukon arviot perustuvat selvityksen tekijöiden omaan analyysiin. Käytetty asteikko on ollut:  
+++ = Hyvä tilanne, ++ = kohtuullinen tilanne, + = kehityskohde.

## 7.4 CleanTech – Puhtaan energian ekosysteemi

### 7.4.1 Cleantech maailmalla ja Suomessa

Puhtaan energia-alan ja cleantechin määrittelemisen tarkasti on vaikeaa.<sup>133</sup> Käsitteenä cleantech sisältää kattavasti perinteisen ympäristöliiketoiminnan osa-alueita, ja energialiiketoimintakin sisältää useita cleantechiin kuuluvia osa-alueita kuten uusiutuvan energiatuotannon sekä energiatehokkuuden. Energiateollisuuden lisäksi cleantechiä löytyy myös metsä-, metalli-, rakennus-, ja teknologiateollisuudesta.<sup>134</sup> Useista eri määritelmistä johtuen cleantech-alalle laajuudesta esitetään hyvinkin erilaisia lukuja, joissa yhdistyvät useiden toimialojen keskeiset tunnusluvut tai osa-arviot niistä. Määrittelyn vaikeudesta johtuen on vaikeaa arvioida, että onko cleantech oma toimialansa vai perinteisten sektorien tuotteet, palvelut, prosessit ja järjestelmät läpäisevä osa-alue. Lyhyesti kuvattuna cleantech-alan voidaan nähdä kattavan seuraavia osa-alueita.<sup>135</sup>

- päästöjen hallinta ilmaan, veteen ja maahan
- puhtaammat teknologiat ja tuotteet
- kestävä tuotanto
- luonnonvarojen säästö

Tässä selvityksessä tarkasteltu Vaasan puhtaan energia-alan innovaatioekosysteemi kuuluu kuitenkin yleisesti käytettyjen määritelmien mukaan cleantech-sateenvarjon alle.

Cleantech-toimialan merkitys ja laajuus globaalissa kontekstissa ovat kasvaneet viimeisten kahden vuosikymmenen aikana merkittävästi. Kehityksen taustalla vaikuttavat isot globaalit megatrendit tai paremminkin uhat kuten ilmastonmuutos ja uusiutumattomien luonnonvarojen ehtyminen. Globaalina ympäristökriisinä ilmastonmuutos ja siihen vastaaminen edellyttävät puhtaan teknologioiden eli cleantech-innovaatioiden käyttöönottoa kaikkialla maailmassa.<sup>136</sup>

Cleantech-toimialan globaalit markkinat ovat mittavat ja toimialan kasvun taustalla olevista jättimäisistä haasteista ja niihin ratkaisemista tukevista kansainvälisistä päästösopimuksista johtuen kasvun voidaan odottaa jatkuvan edelleen. Cleantechin kansainvälisten markkinoiden arvioidaan kasvavan 2020-luvun alkuun mennessä peräti 3800 miljardiin euroon.<sup>137</sup>

Markkinoiden kasvu kohdistuu ennen kaikkea teollisuusmaiden päästötuotantojen vähentämiseen, mutta yhä enemmän myös Kiinan ja Intian kaltaisten nopeasti teollistuvien maiden ympäristövaikutusten hallintaan. Toisaalta myös kehitysmaissa tarvitaan cleantech-alan innovaatioita, joilla ratkaistaan energiatuotantoon, infrastruktuuriin, puhtaaseen veteen ja hygieniaan liittyviä haasteita.

Markkinoiden kasvusta ja kasvupotentiaalista johtuen kilpailu cleantech-alalla on kovaa, mutta Suomella ja suomalaisilla yrityksillä on hyvät edellytykset pärjätä markkinoilla ja tuottaa merkittäviä ratkaisuja tuottavia innovaatioita. Jo Suomen toimintaympäristöstä johtuen meillä on ollut hyvää kokemusta kehittää energiaa ja materiaaleja säästäviä ratkaisuja. Kylmä ilmastoto, pitkät maantieteelliset etäisyydet ja omien uusiutumattomien luonnonvarojen vähäisyys ovat luoneet pohjaa energiaa ja luonnonvaroja säästäville ratkaisuille perinteisillä teollisuudenaloilla. Nämä tekijät yhdistettynä vahvaan teknologiaosaamiseemme, korkeaan koulutus-

<sup>133</sup> Kotiranta & Tahvanainen & Adriaens & Ritola (2015), From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition

<sup>134</sup> Vanhanen, Pathan, Pokela (2012), Cleantechin strategisen ohjelman indikaattorit.

<sup>135</sup> Ibid.

<sup>136</sup> Sitra (2015), Cleantech kasvuun! Keinoja ja hyviä käytäntöjä

<sup>137</sup> Kotiranta & Tahvanainen & Adriaens & Ritola (2015), From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition

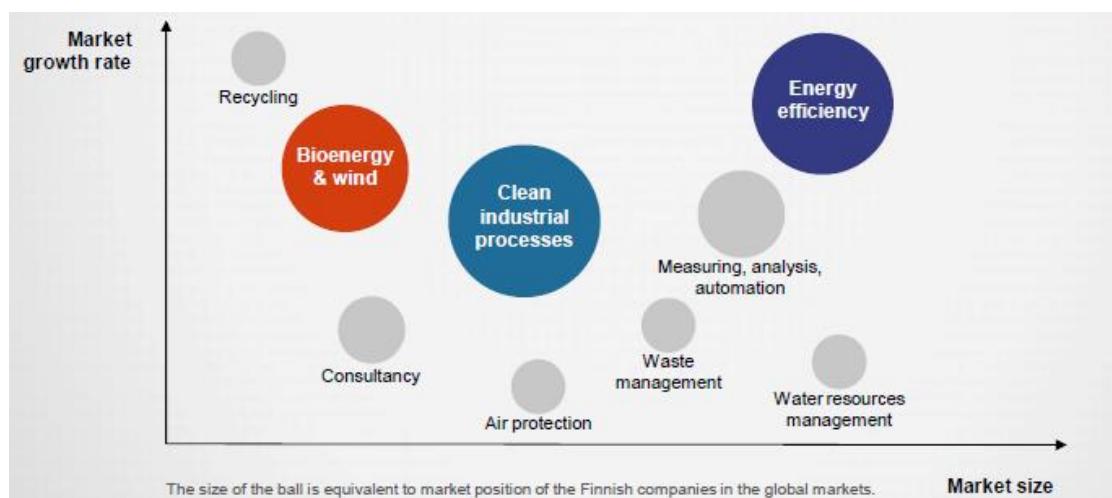
tasoon sekä perinteisten teollisuudenalojen uudistumiseen luovat mahdollisuuksia tuottaa kansainvälisesti merkittäviä cleantech alan tuotteita, palveluita ja liiketoimintamalleja.

Cleantech-alan määrittelyn vaikeudesta johtuen tarkkaa arviota alalla toimivista suomalaisista yrityksistä on vaikea antaa. Tarkkoja tilastoja ei ole olemassa, koska monen yrityksen liiketoiminnassa cleantech-toiminta tai siihen liittyvä tuotekehitys ei ole erotettavissa perinteisiin tilastoihin huomioitavasta liiketoiminnasta.<sup>138</sup> Cleantechistä puhuttaessa on kuitenkin hyvä huomioida, että siihen liittyvää kehitystä ja innovaatiotoimintaa on mahdollista toteuttaa kaikilla elinkeinoelämän osa-alueilla.

Arviot Suomessa toimivien cleantech-yritysten määrästä vaihtelevat noin 760 yrityksestä 2000 yritykseen.<sup>139</sup> Näistä eniten yrityksiä on bio- ja tuulienergiassa, puhtaissa teollisuusprosesseissa ja energiatehokkuudessa.<sup>140</sup> Suomalainen cleantech-yrityskenttä on hyvin valmispainotteista. Tämä trendi näkyy sekä henkilöstön että liikevaihdon keskittymisenä valmistavaan teollisuuteen.

Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen mukaan Suomessa on kuusi jättyyritystä, jotka vastaavat yli 65 prosentista koko cleantech-alan liikevaihdosta. Nämä ovat Wärtsilä, Neste Oil, Nokia, UMP-Kymmene, Stora Enso ja ABB.<sup>141</sup> Suomalaisen cleantech-liiketoiminnan liikevaihto oli vuonna 2013 noin 25,8 miljardia.<sup>142</sup> Cleantechia tuetaan vahvasti julkisin varoin. Tutkimus- ja kehittämisrahoituksesta yli 40 prosenttia menee tällä hetkellä energia- ja ympäristösektorille ja yli kolmas osa kaikesta julkisesta T&K-rahoituksesta menee puhtaisiin teknologioihin.<sup>143</sup>

**Kuvio 7.7: Cleantech-sektorin yritysten keskittyminen eri toimialoille**



Lähde: Tekes (2013).

Arvioiden mukaan cleantech työllistää suoraan noin 50.000 henkilöä. Cleantech-ala onkin yksi nykyisen hallitusohjelman talouskasvun painopistealueista yhdessä biotalouden kanssa.

<sup>138</sup> Tilastokeskuksen mukaan puhtaalla teknologialla tarkoitetaan "kaikkia tuotteita, tekniikoita ja palveluita, jotka tuotantoprosessissaan tai käytössään aiheuttavat vaihtoehtojaan vähemmän haittaa ympäristölle tai kuluttavat vähemmän luonnonvaroja. Puhtaan tekniikan tuote on siis ympäristönäkökohdiltaan parempi kuin vastaava, saman käyttötarkoituksen omaava tuote. Vertailukohtana voidaan pitää keskimääräistä kansallista tasoa tämän tuotteen tuotannossa tai käytössä." Lähinnä puhtaan teknologian liiketoimintaa on Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto, joka "kuvaava Suomessa harjoitettua ympäristöön liittyvää liiketoimintaa, tarkemmin sanottuna yksityisten yritysten toimintaa, joka liittyy ympäristön pilaantumista estävään ja luonnonvarojen säästävään tuotantoon." Määritelmässä kuitenkin korostetaan myös, että ympäristöliiketoiminta ei ole oma toimialansa, vaan se on hajautunut useaan eri toimialaluokkaan.

<sup>139</sup> Pietilä, K. (2015) Cleantech-selvitys. Power Point Presentation. Tekes.

<sup>140</sup> Tekes (2013) Finnish Cleantech Cluster and Tekes Activities

<sup>141</sup> Etla (2015) From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition.

<sup>142</sup> <http://www.cleantechnfinland.com/en/what-s-cleantech-finland>. Tilastokeskuksen mukaan ympäristöliiketoiminnan liikevaihto Suomessa oli vuonna 2014 noin 2,7 miljardia euroa ja henkilöstön määrä yrityksissä vajaa 9 000 henkilöä. Tilastokeskus ei kuitenkaan sisällyttänyt energia-alaa ympäristöliiketoimintaan, mikä jättää paljon cleantech-toimintaa pois määrittelystä.

<sup>143</sup> Tekes (2013) Finnish Cleantech Cluster and Tekes Activities



Hallitusohjelman tavoitteiden mukaan Suomi on vuonna 2025 bio- ja kiertotalouden sekä puhtaiden ratkaisujen edelläkävijämaa. Alan kasvun arvioidaankin tuottavan Suomeen 40.000 uutta työpaikkaa vuoteen 2020 mennessä.

Suomen cleantech-alan yritysten omat kasvunäkymät tukevat hallitusohjelmassa esitettyä visiota. Vuonna 2014 toteutetun kyselytutkimuksen mukaan 25 prosenttia alan yrityksistä arvioi, että cleantech -liiketoiminta-alueet (palvelut ja tuotteet) ovat kasvaneet muita tuote- ja palvelualueita enemmän kansallisilla markkinoilla. Vastaavasti 30 prosenttia alan yrityksistä oli kasvattanut kansainvälisillä markkinoilla cleantech-liiketoimintaansa enemmän muihin tuote- ja palvelualueisiin verrattuna.<sup>144</sup> Peräti 88 prosenttia kyselyyn vastanneista yrityksistä arvioi laajentuvansa uusille kansainvälisille markkinoille seuraavan viiden vuoden aikana ja vastaavasti 90 prosenttia yrityksistä arvioi luovansa laajentumisen ja kasvun johdosta uusia työpaikkoja Suomeen.

Alan yritysten cleantech – tuotteiden ja – palveluiden päämarkkinat olivat vuonna 2013 Ruotsi (51 %), Saksa (26 %) sekä Venäjä (26 %). Merkittävimpinä kasvupotentiaalia omaavina mielenkiintoisina markkinoina alan yritykset näkivät Kiinan (47 %), Venäjän (33 %) sekä Saksan (24 %). Alan yritysten liiketoiminta-alueista energiatehokkuus oli yritysten keskeisin cleantech – liiketoiminta-alue.

#### 7.4.2 Puhdas energia-ala kansallisessa viitekehyksessä

Puhtaan energia-alan merkitys suomalaisen cleantech-liiketoiminnan ja osaamisen kokonaisuudessa on merkittävä. Puhtaan energian merkitys perustuu siihen, että energian tuotanto uusiutuvien energianlähteiden avulla on merkittävä osa voimakkaasti kasvavia puhtaan teknologian markkinoita.

Elinkeinoministeri Jyri Häkämies esitteli kesällä 2012 puhtaan energian ohjelman (PEO), jonka tavoitteena on edistää kotimaisen puhtaan energian teknologioiden kehittämistä, käyttöönottoa ja vientiä. Ohjelman myötä Suomeen on tarkoitus luoda puhtaan energian edelläkävijämarkkinat.<sup>145</sup> Puhtaiden energiamuotojen edistäminen näkyy myös Juha Sipilän hallitusohjelmassa, johon on kirjattu päästöttömän, uusiutuvan energian käytön lisääminen kestävästi niin, että sen osuus 2020-luvulla nousee yli 50 prosenttiin ja omavaraisuus yli 55 prosenttiin (osana kärkihanketta ”Hiilettömään, puhtaaseen, uusiutuvaan energiaan kustannustehokkaasti”). Tarkoitus on myös edistää uuden teknologian käyttöönottamista cleantech-sektorin pilottihankkeilla. Työ- ja elinkeinoministeriössä valmistellaan parhaillaan kansallista energia- ja ilmastostrategiaa vastaamaan hallitusohjelman tavoitteisiin. Strategia annetaan selontekona eduskunnalle vuoden 2016 lopulla.<sup>146</sup>

Suomen kannalta on tärkeää nähdä uusiutuva ja puhdas energia laajana energijärjestelmiin vaikuttavana ilmiönä, jonka liiketoimintamahdollisuudet eivät rajoitu tiettyyn energiamuotoon tai siihen liittyviin kokonaistoimituksiin. Ajankohtaisia energia-alan muutostrendejä ovat muun muassa sähköenergian merkityksen kasvu muihin energiamuotoihin verrattuna, säätö- ja varavoiman tuotannon lisääntynyt tarve, lisääntyvät offshore-ratkaisut, uudet älyverkkoratkaisut ja energiankulutuksen dynaaminen optimointi sekä energian varastointiratkaisut.

Energiatehokkuuden parantaminen nousee jatkuvasti enemmän esille megatrendinä. Energiatehokkuuden markkinoiden arvioidaan kasvavan Euroopassa 640 miljardiin euroon vuo-

<sup>144</sup> Cleantech Finland (2014), Cleantech Industry in Finland 2014

<sup>145</sup> <http://www.tem.fi/peo>

<sup>146</sup> [https://www.tem.fi/ajankohtaista/vireilla/karkihankkeet\\_ja\\_ohjelmat/energia-\\_ja\\_ilmastostrategia\\_2016/riku\\_huttunen\\_energiakolumnissa.120407.news](https://www.tem.fi/ajankohtaista/vireilla/karkihankkeet_ja_ohjelmat/energia-_ja_ilmastostrategia_2016/riku_huttunen_energiakolumnissa.120407.news)



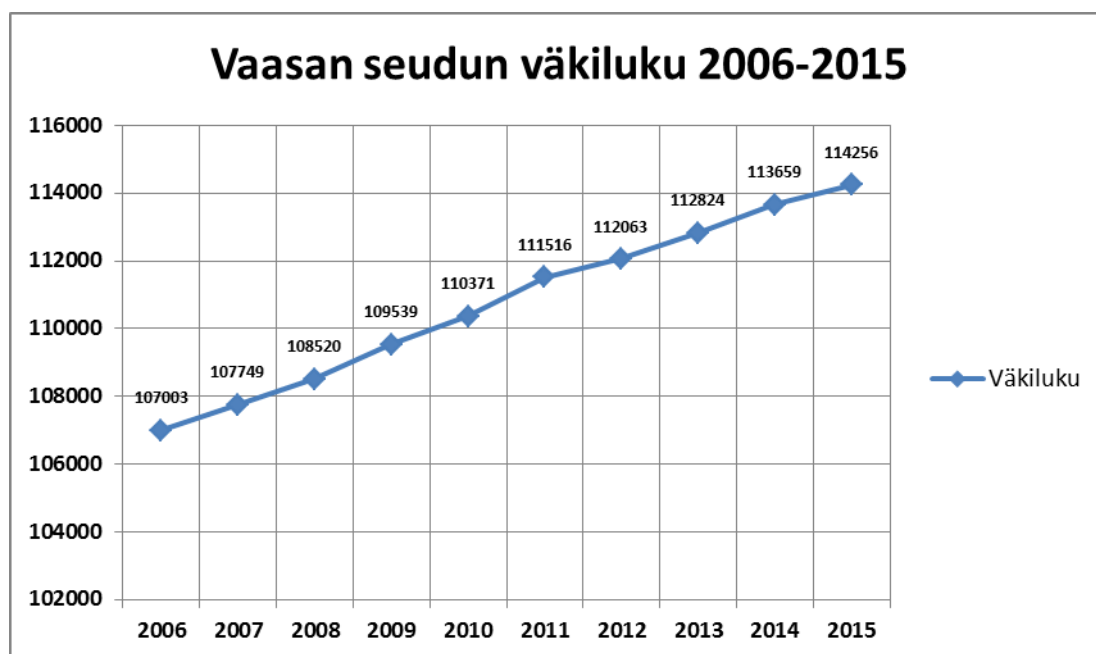
teen 2020 mennessä.<sup>147</sup> Myös Suomessa energiatehokkuuteen liittyvien markkinoiden uskotaan kasvavan voimakkaasti.

Suomen energiateknologian tärkein keskittymä on Vaasassa, jossa sijaitsee alan johtavia kärkiyrityksiä kuten Wärtsilä, ABB ja Vacon. Vaasan energia-alan toimijoiden yhteenlaskettu liikevaihto on noin viisi miljardia euroa ja ne työllistävät yli 10 000 työntekijää. Tuotannosta vientiin suuntautuu noin 70 %. Yhteensä Vaasan seutu vastaa noin 12 prosentista teknologia-teollisuuden kokonaisviennistä ja jopa 30 prosentista maan energiateknologiaviennistä.<sup>148</sup>

### 7.4.3 Vaasan seutu toimintaympäristönä

Vaasan seudun väestönkasvu on ollut voimakasta viimeisen vuosikymmenen aikana. Koko-luokkaansa nähden seudun väkiluvun kasvu on ollut Suomessa suurinta. Seutu on maan kymmenenneksi suurin työssäkäyntialue 114.256 asukkaallaan. 2000-luvun voimakas väestönkasvu alueella on keskittynyt pitkälti Vaasan ja Mustasaaren kuntien alueille. Alueen väestönkasvu perustuu sekä maahanmuuttoon että syntyvyyteen, jotka molemmat ovat kasvaneet 2000-luvun aikana. Maahanmuutto on ollut alueella voimakkaampaa kuin maassamuuton tuoma nettokasvu.

Kuvio 7.8: Vaasan seudun väkiluvun kehitys 2006-2015

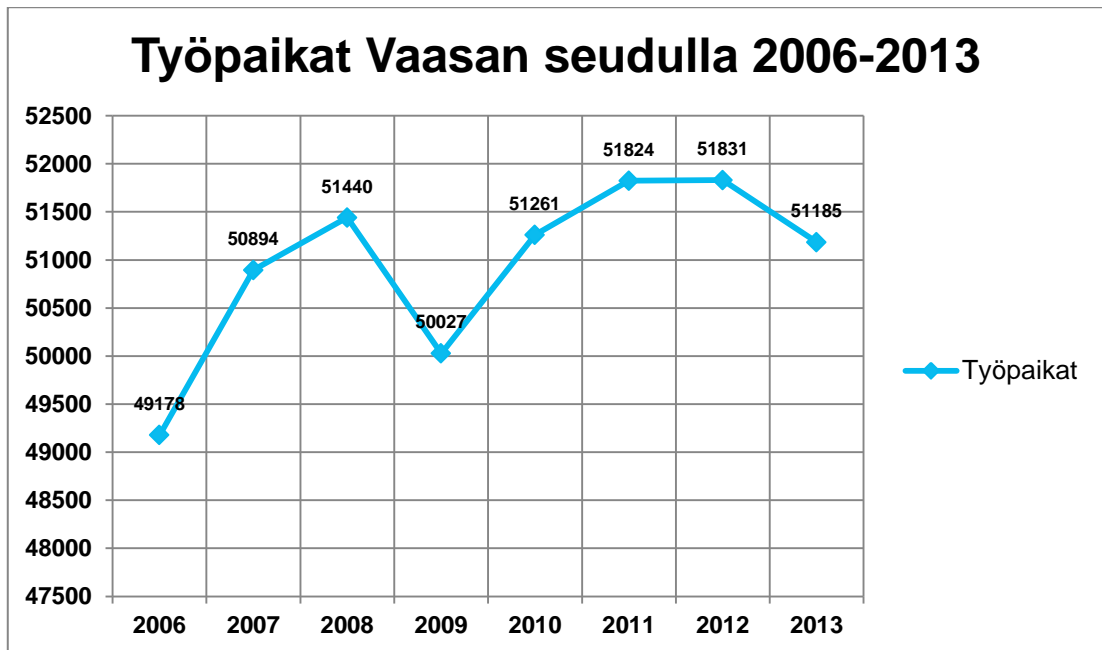


Alueen väestömäärän positiivista kehitystä selittää pitkälti alueen työpaikkojen kasvu. Vuosituhannen alussa Vaasan seudulla oli 46.732 työpaikkaa, kun niitä vuonna 2013 oli jo 51.185. Työpaikkojen kasvu houkuttelee alueelle osaavaa työvoimaa, josta erityisesti ulkomaisen työvoiman osuus on ollut merkittävä. Tätä selittää erityisesti alueen energia-alan ekosysteemin kehitys. Myös alueen kaksikielisyys on houkutellut alueelle erityisesti palvelualan yrityksiä (mm. contact center –palvelut). Alueen voimakas kansainvälistyminen on nähtävissä tarkastelemalla erityisesti muun kuin suomen- tai ruotsinkielisen väestön kehitystä. Muunkielisen väestön osuus kasvoi 4023 henkilöllä vuosina 2005-2015, mikä vastasi peräti 51 prosenttia seudun väestönkasvusta.

<sup>147</sup> Älykkäät ja kestävät energiaratkaisut. Vaasan kaupunkiseudun esitys innovaatiokeskittymän kehittämiseksi.

<sup>148</sup> Älykkäät ja kestävät energiaratkaisut. Vaasan kaupunkiseudun esitys innovaatiokeskittymän kehittämiseksi. Vaasan seudun elinvoimastrategia.

Kuvio 7.9: Työpaikkojen kehitys Vaasan seudulla 2006-2013



Vaasan seutukunta on pärjännyt erinomaisesti erilaisissa kansallisissa elinvoimaisuutta ja kilpailukykyä kartoittavissa selvityksissä. Esimerkiksi Timo Aron Suomen 26 suurimman kaupungin absoluuttista ja suhteellista elinvoimaa koskeneessa selvityksessä Vaasa pärjäsi erinomaisesti.<sup>149</sup> Absoluuttista elinvoimaa kuvaavassa tarkastelussa Vaasa sijoittui neljänneksi pääkaupunkiseudun kuntien Helsingin, Espoon ja Vantaan jälkeen. Vastaavasti suhteellista elinvoimaa mittaavassa osiossa Vaasa sijoittui kärkisijoille yhdessä Seinäjoen ja Kokkolan kanssa.

Vaasan seudun elinvoimaisuus perustuu alueen elinvoimastrategian mukaan pitkälti myönteiseen kehitykseen aluetaloudessa, työpaikkakehityksessä, osaamisessa sekä yleisessä vetovoimassa. Elinvoimastrategian mukaan Vaasan seudun vahvuuksia ovat erityisesti innovatiivisuus, työn tuottavuus, työllisyysaste sekä koulutustaso.<sup>150</sup>

Tämän selvityksen yhteydessä toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa alueen toimintaympäristön erityispiirteinä nostettiin lähes poikkeuksetta esiin myös yrittäjähenkisyys, jonka nähtiin heijastuvan toimintaympäristön yleisen ilmapiirin lisäksi voimakkaasti myös ekosysteemin toiminnassa. Toimintaympäristön ja samalla myös ekosysteemin erityispiirteinä nähtiin myös ekosysteemin ytimen tiiviys ja pieni koko. Tällä käytännössä tarkoitettiin sitä, että ekosysteemin ydintoimijat ja avainhenkilöt tuntevat toisensa pitkälti myös työolosuhteiden ulkopuolella. Tiiviiden suhteiden nähtiin luovan myös voimavaroja toimivalle yhteistyölle. Keskeisillä toimijoilla koettiin olevan hyvin yhdenmukainen näkemys keskeisistä resursseista ja voimavaroista sekä tulevaisuuden kehityslinjoista.

#### 7.4.4 Ekosysteemin toimijat

Vaasan energia-alan ekosysteemiä voidaan pitää ytimeltään hyvin tiiviinä, mutta toisaalta laaja-alaisesti verkottuneena. Ekosysteemin ytimen muodostavat selkeästi energia-alan jo pitkään alueella toimineet suuret yritykset (esimerkiksi ABB, Wärtsilä, Danfoss) sekä niiden

<sup>149</sup> Aro, Timo (2015) Kaupunkien elinvoiman vertailuanalyysi. Suurten ja keskisuurten kaupunkien absoluuttinen ja suhteellinen elinvoima vuosina 2005-2013

<sup>150</sup> Vaasan seudun elinvoimastrategia 2016-2020

ympärille tiiviisti rakentunut, toimiva noin 120 pk-yrityksen muodostama alihankinta- ja yhteistyöverkosto. Ekosysteemin yritysysteistyö kattaa myös Ruotsin puolella Skellefteån, Uumajan sekä Örnköldsvikin alueilla sijaitsevan cleantech-osaamisen.<sup>151</sup>

Haastattelujen perusteella merkittävimmät ekosysteemiin kuuluvat korkeakoulut ja tutkimuslaitokset löytyvät pitkälti paikallisesti. Innovaatioekosysteemin kannalta merkittävimmät koulutuslaitokset muodostuvat alueen korkeakoulukonsortioista.<sup>152</sup> Korkeakoulukonsortio muodostuu kuuden eri oppilaitoksen eli Vaasan yliopiston, Åbo Akademin Vaasan yksikön, Svenska Handelshögskolanin Vaasan yksikön, Vaasan ammattikorkeakoulun, Yrkeshögskolan Novian sekä Helsingin yliopiston oikeustieteellisen tiedekunnan paikallisyksikön kokonaisuudesta.

Paikallisten korkeakoulujen lisäksi ekosysteemin eri toimijat tekevät yhteistyötä runsaasti myös muiden suomalaisten korkeakoulujen kanssa. Erityisesti haastatteluissa nostettiin esiin Lappeenrannan teknillinen yliopisto sekä VTT keskeisinä energia-alan tutkimusosajina.

Alan tuotekehitys ja tutkimustoimintaa tehdään pääsääntöisesti alueen yritysten omin voimavaroin, mutta myös yhteistyössä eri korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. Ekosysteemin ankkuriyritysten omat panostukset tutkimukseen ja tuotekehitykseen ovat olleet merkittäviä eikä julkisen tutkimusrahoituksen (esimerkiksi Tekesin tai EU:n ohjelmat) panostusta pidetä merkittävänä. Ekosysteemin toimijoiden haastatteluissa nostettiin esiin erityisesti tarve kehittää tutkimus-, tuotekehitys- ja demoalustoja, joiden avulla uusiutumista ja liiketoiminnan kasvua voitaisiin edistää. Yhtenä hyvänä esimerkkinä useissa haastatteluissa nostettiin esiin VEBIC (Vaasa Energy Business Innovation Centre)<sup>153</sup>, jonka toiminnan nähtiin tuoneen tähän tarpeeseen soveltuvia resursseja ekosysteemiin.

Myös kuntasektorin rooli on Vaasan energia-alan ekosysteemissä merkittävä. Vaasan kaupunki ja seudullinen kehitysytio Vasek Oy ovat toimijoista merkittävimpiä. Kaupungin rooli ekosysteemin kehityksessä on luonnollisesti pitkään fokusoitunut alueen yleisen elinvoimaisuuden kehittämiseen sekä palveluverkon ylläpitämiseen ja kehittämiseen. Viime vuosina kaupunki on kuitenkin ottanut määrätietoisempia askelia kohti fasilitoivampaa ja koordinoivampaa roolia. Tästä osoituksena voidaan mainita kaupungin panostukset kehitysalustojen luomiseen alueen elinkeinoelämän tarpeisiin omaa infrastruktuuriaan avaamalla. Esi-merkkejä ovat muun muassa tutkimusalusta älykkäälle sähköverkolle<sup>154</sup> sekä kaasuinfrastruktuurin kehitystyö kaupungin omistamilla satama-alueilla ja jätteenkäsittelyalueilla. Fasilitoivampi rooli sen sijaan on korostunut erityisesti kaupungin toiminnassa kasvusopimusneuvotteluissa sekä INKA-ohjelman puitteissa.

Myös seudullisen kehitysytion rooli ekosysteemin kehittäjänä ja vaikuttajana on ollut merkittävä. Vasekilla ei juurikaan rahoituksellista roolia ole, vaan toiminta on keskittynyt pitkälti verkostoitumiseen, markkinointiin, fasilitointiin sekä edunvalvontaan. Seudullisella elinkeino-yhtiöllä onkin ollut aktiivinen ja merkittävä rooli ekosysteemin eräänlaisena hämähäkinverkona – niin ekosysteemin sisäisesti kuin ulkoisesti. Haastatteluihin osallistuneet elinkeinoyhtiöiden edustajat korostivatkin erityisesti heidän lähialueen kansainvälisiä verkostojaan. Yhteistyötä tehdään paljon Ruotsin, Norjan sekä Baltian maiden vastaavien toimijoiden kanssa. Laajempaa kansainvälistä yhteistyötä ja energia-alan ekosysteemin verkottumista edistetään pitkälti yhteistyöllä kansallisten toimijoiden kuten Finpron ja ulkoasiainministeriön kanssa.

<sup>151</sup> Kattava lista ekosysteemin yrityksistä löytyy osoitteesta [www.cleantechvarken.com](http://www.cleantechvarken.com)

<sup>152</sup> <http://vaasanseutu.fi/opiskele-vaasassa/korkeakouluysteisty/>

<sup>153</sup> <http://www.uva.fi/en/sites/vebic/>

<sup>154</sup> <http://energyvaasa.vaasanseutu.fi/sundom-smartgrid/>

Alla olevassa kuviossa on pyritty listaamaan Vaasan puhtaan energia-alan ekosysteemin keskeisiä avaintoimijoita.

**Kuvio 7.10: Vaasan ekosysteemin keskeisiä toimijoita**



#### 7.4.5 Ekosysteemin kehitys

Vaasan seudun energia-alan keskittymällä on juurensa alueen pitkässä teollisessa historiasa. Vaasan alueella on monisatavuotinen perinne yhtenä Suomen merkittävimmistä kansainvälisistä kauppapaikoista ja siltana Itämeren yli Eurooppaan. Energia-alan kehittymisen kannalta merkittävimpänä liikkeelle saattavana sysäyksenä voidaan pitää toista maailmansotaa, jolloin sodan pommitusten uhkaamaa konepajateollisuutta siirrettiin suurissa määrin pääkaupunkiseudulta länsirannikolle. Erittäin merkittävä alueen teollisuuden kannalta oli Strömbergin (nykyinen ABB) tehtaiden siirtyminen Vaasaan. Teollinen historia, konepajateollisuus ja yrittäjähenkisyys kuvaavat pitkälti niitä tekijöitä, jotka historian saatossa ovat luoneet perustan ja pohjan nykyisellä energia-alan ekosysteemille.

Vaasan energia-alan ekosysteemiä voidaan hyvin kuvata hyvin vahvasti yritysveltoisesti kehittyneeksi ekosysteemiksi. Kaksi merkittävintä ankkuriyritystä, jotka ovat vaikuttaneet ekosysteemin syntymiseen, ovat olleet ABB ja Wärtsilä, joiden liiketoiminnan ja vahvan T&K-toiminnan ympärille on vuosien saatossa kehittynyt merkittävää alihankintatoimintaa. Vaasan seudun suurten kansainvälisten energiateknologiayritysten on arvioitu generoivan seudun eri alihankintayrityksissä vähintään yhden työpaikan jokaista omaa työntekijäänsä kohden.<sup>155</sup> Vaasan seudun energiakeskittymässä on kaiken kaikkiaan noin 140 yritystä, joista yrittäjäjärjestöjen arvioiden mukaan 120 on ala pk-yrityksiä, jotka toimivat energiateollisuuden alihank-

<sup>155</sup> Vaasan seudun elinvoimastrategia 2016-2020

kijoina. ABB:n ja Wärtsilän lisäksi energia-alan ekosysteemissä toimii myös muita vahvoja veturiyrityksiä kuten esimerkiksi VEO Group ja Danfoss.

Vaasan energia-alan ekosysteemi on kooltaan Pohjoismaiden suurin. Viimeisten arvioiden mukaan se työllistää noin 11.000 henkilöä ja ekosysteemiin kuuluvien yritysten yhteenlaskettu liikevaihto on noin 4,4 miljardia euroa (2013). Alan yritysten liikevaihdosta peräti 80 prosenttia tulee viennistä.

Vaasan energia-alan ekosysteemiä voidaan kuvata vanhaksi, mutta kehittyväksi. Yksikään Vaasan seudun ekosysteemiä kartoittavaan haastatteluun osallistuneista asiantuntijoista ei kuvannut ekosysteemiä maturiteettinsa saavuttaneeksi tai taantuvaksi, vaan pikemminkin kukoistavaksi ja kehittyväksi. Voimakas kehitystrendi on ollut nähtävissä myös kasvua ja kehitystä kuvaavista keskeisistä tilastoista. Tilastokeskuksen teollisuuden henkilöstön muutosta 25 suurimmassa Suomen kaupungissa ajanjaksolla 2005-2013 kuvaavat tilastot osoittavat, että Vaasassa teollisuuden henkilöstön muutos on uinut selkeästä kansallista trendiä vastavirtaan. Mainitulla ajanjaksolla Vaasan teollisuuden henkilöstön kasvu oli suurimmista kaupungeista selvästi suurinta. Kasvua teollisuuden henkilöstössä oli kaiken kaikkiaan 1443 henkilötyövuoden verran.

Energia-alan ekosysteemin kehittymistä kuvaa hyvin se, että keskeiset ankkuriyritykset ABB ja Wärtsilä ovat pitkään olleen Suomessa Nokian jälkeen suurimpia T&K&I-toimintoihin investoivia yrityksiä. Esimerkiksi ABB:lla on tuotekehityksessä Vaasassa laskentatavasta riippuen noin 300–400 henkilöä, mikä vastaa noin 40 % koko yrityksen T&K&I-voimavaroista. Myös Wärtsilä on keskittänyt T&K&I-toimintojansa yhä enevämmässä määrin Vaasaan.

Vahvasta alueen T&K-panostuksesta kertovat myös Tilastokeskuksen tilastot panostuksista Vaasan seutukunnassa ajanjaksolla 2005–2014. Tilastojen mukaan T&K-panostusten kokonaisvolyymi on noussut 75,7 miljoonasta eurosta (2005) peräti 194,3 miljoonaan euroon (2014). Merkilläpantavaa tutkimus- ja tuotekehityspanostuksissa on myös se, että yritysten osuus panostuksista on ollut merkittävä. Kokonaispanostuksista peräti 83 prosenttia (161,2 miljoonaa euroa, 2014) muodostuu yritysten osuudesta ja loppuosa julkisen sektorin osuudesta. Julkisen sektorin osuudesta miltei kaikki panostukset muodostuvat korkeakoulujen toiminnasta. Vaikka julkisen sektorin T&K-panostusten osuus alueella on myös kasvanut merkittävästi kyseisellä tarkastelujaksolla, jää se kuitenkin volyymiltään merkittävästi julkisen sektorin panostuksista muihin vastaavankokoisiin seutukuntiin - kuten esimerkiksi Jyväskylän alueeseen tai Joensuun alueeseen.

Energia-alan ekosysteemin tulevaisuuden kehitystä ja kasvua ohjaavat pitkälti globaalit megatrendit kuten ilmastonmuutosta ehkäisevät toimenpiteet sekä panostukset energiatehokkuuteen ja vähäpäästöiseen teollisuuteen ja tuotantoon. Ekosysteemin toimijat korostivatkin haastatteluissa sitä, että ekosysteemin on onnistunut hyvin profiloimaan itseään nimenomaan puhtaana energia-alan osaamiskeskittymänä. Teemana energia-ala kokoaa näkemysten mukaan alueen toimijat yhteisen sateenvarjon alle, eikä fragmentoidu liikaa esimerkiksi koneteollisuuteen ja sähköteollisuuteen. Yhteinen profiloituminen, sekä sitä tukevan viestinnän ja markkinoinnin toteuttaminen, ovat lisänneet alueen houkuttelevuutta kansainvälisten asiakkaiden, osaaajien ja yhteistyökumppaneiden silmissä.

Vahvoista veturiyrityksistä huolimatta Vaasan puhtaan energia-alan ekosysteemin ei nähdä olevan liian riippuvainen veturiyritysten toiminnasta. Selvityksen yhteydessä toteutetussa työpajassa asiasta käytiin vilkasta keskustelua ja ekosysteemin keskeisten toimijoiden näkemys oli, että veturiyritykset alihankintaketjuineen muodostavat kuitenkin joustavan ekosysteemin tuottamalla puhtaana energia-alan ratkaisuja varsin laajalla rintamalla. Selkeän yksit-

täisen veturiyrityksen liiketoiminnan hidastuminen kompensoituisi näkemysten mukaan ekosysteemin muiden toimijoiden toiminnalla. Ekosysteemin avaintoimijat pitävät näin ollen puhtaan energia-alan ekosysteemi varsin resilientinä.

#### 7.4.6 Ekosysteemin osaamisperusta

Vaasan seutu on tunnetusti hyvin opiskelijapainotteinen alue. Vaasassa toimii tällä hetkellä kuusi korkeakouluyksikköä, jotka tarjoavat mahdollisuuden opiskella yli 30 eri alan tutkintoa suomen, ruotsin ja englannin kielillä. Vaasassa on noin 13.000 korkeakouluopiskelijaa ja ammatillisessa koulutuksessa Vaasassa on noin 4000 opiskelijaa.<sup>156</sup> Vaasan väkilukuun (67.647)<sup>157</sup> suhteutettuna tämä tarkoittaa käytännössä, että vaasalaisista noin 20–25 prosenttia on opiskelijoita laskentatavasta riippuen.

Innovaatioekosysteemin kannalta merkittävimmät koulutuslaitokset muodostuvat alueen korkeakoulukonsortioista.<sup>158</sup> Korkeakoulukonsortio muodostuu kuuden eri oppilaitoksen eli Vaasan yliopiston, Åbo Akademin Vaasan yksikön, Svenska Handelshögskolanin Vaasan yksikön, Vaasan ammattikorkeakoulun, Yrkeshögskolan Novian sekä Helsingin yliopiston oikeustieteellisen tiedekunnan paikallisyksikön tarjoamista opiskelumahdollisuuksista. Konsortion missiona on olla kansainvälisesti arvostettu, yhteiskuntaan ja kulttuuriin vaikuttava, innovatiivinen korkeakoulutuksen ja tutkimuksen keskittymä tekniikan, kaupan, median ja hyvinvointipalvelujen alueilla.

Vaasan yliopisto tarjoaa yhteistyössä Oulun yliopiston kanssa myös diplomi-insinöörin tutkintoon johtavaa koulutusta painottuen erityisesti energia- ja informaatiotekniikoiden osa-alueille. Yliopistossa on mahdollisuus suorittaa DI-tutkinto mm. automaatiotekniikan, energiatekniikan, ohjelmistotekniikan sekä sähkötekniikan suuntauksilla.

Innovaatioekosysteemin näkökulmasta Vaasan osaamisperusta ja inhimillisen pääoman tuotanto on siis hyvin vahvalla rakenteellisella pohjalla. Vaasan alueen teollisuus on voimakkaasti ollut tukemassa alueen teknisen koulutuksen kehittymistä ja esimerkiksi alueen ammattikorkeakoulut ovat kehittyneet suuriksi isojen ankuriyritysten tarpeisiin pohjautuen. Keskeisten veturiyritysten näkökulmasta lähellä tapahtuvan korkeatasoisen koulutuksen olemassaolo ja kehittyminen nähdään erittäin merkittäväksi tekijäksi alan jatkuvalle kehitymiselle ja uusiutumiselle.

Hyvästä rakenteellisesta pohjasta huolimatta selvityksen yhteydessä toteutettujen haastatteluiden ja alueellisen työpajan keskusteluissa nousi esiin haasteita innovaatioekosysteemin osaamisperustaan liittyen.

Ensimmäinen merkittävä tunnistettu haaste liittyy osaavan työvoiman saatavuuteen. Puhtaan energia-alan ekosysteemi kasvaa ja kehittyy tällä hetkellä voimakkaasti ja tämä edellyttää yhä enemmän energia-alan osaavaa työvoimaa. Haastatteluissa esitettyjen arvioiden mukaan puhtaan energia-alan ekosysteemi tulee tulevaisuudessa tarvitsemaan enemmän työntekijöitä kuin mitä Vaasan seutu tai edes koko maa kouluttaa tällä hetkellä energia-alalle. Korkeakoulujen tiukentunut rahoitus vastaavasti merkitsee sitä, että tutkintomäärien kasvattaminen vastaamaan kysyntää on hyvin haasteellista ja alueen toimijat toivovatkin erityisesti opetus- ja kulttuuriministeriöltä toimenpiteitä tähän liittyen. Osaavan työvoiman saatavuutta heikentää alueella myös se, että kilpailu osaavasta työvoimasta kovenee koko ajan niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Keskeisenä pelkona Vaasan alueella on se, että hyvästä

<sup>156</sup> [www.vaasenseutu.fi](http://www.vaasenseutu.fi)

<sup>157</sup> Tilanne 31.12.2015, [www.vaasa.fi](http://www.vaasa.fi)

<sup>158</sup> <http://vaasenseutu.fi/opiskele-vaasassa/korkeakouluysteuty/>

rakenteellisesta pohjasta huolimatta parhaimmat osaajat eivät kuitenkaan jää alueelle inhimillisenä pääomana. Innovaatioekosysteemin kasvu ja uudistuminen edellyttävät myös monialaista osaamista ja jo nyt on nähtävissä se, että esimerkiksi kaupallisen alan korkeakoulututkinnon suorittaneet hakeutuvat liiaksi muualle töiden perässä.

Toinen innovaatioekosysteemin inhimilliseen pääomaan liittyvä haaste on puhtaan energia-alan tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan suhteellisen hauras pohja. Kuten aiemmin on jo todettu, puhtaan energia-alan innovaatioekosysteemin T&K&I-toiminta on pitkälti Vaasassa rakentunut yritysten voimavarojen varaan. Haasteeksi tähän liittyen haastatteluissa ja työpaikassa nousi esiin se, että esimerkiksi DI-koulutuksen ”nuoruudesta” johtuen erityisesti vanhemmat työntekijäsukupolvet ovat pitkälle insinööritason koulutuksen saaneita. Nykyinen DI-tutkinto-ohjelma ei kuitenkaan tuota näkemysten mukaan riittävästi esimerkiksi tekniikan alan tohtoreita, jotka omalla tutkimustoiminnallaan voisivat tuottaa lisäarvoa innovaatioekosysteemin tuotekehitys- ja innovaatioprosesseille. Vaikka T&K&I –toiminnan painopiste puhtaan energian alalla on ollut Vaasan alueella pitkälti yrityksissä, niin menestyksestä huolimatta ekosysteemi tarvitsee uudistumisen ja kasvun tueksi myös korkeakoulututkimuksen kautta tulevaa ”radikaalimpaa innovaatiotoimintaa”. Käytännössä tällä viitattiin siihen, että yrityksissä tehtävä T&K&I-toiminta on usein pitkälti ylläpitävää ja olemassa olevia tuotteita parantavaa innovaatiotoimintaa kuin radikaalimpia kehitysaskleita ottavaa.

Kolmas innovaatioekosysteemin inhimilliseen pääomaan tunnistettu haaste liittyy osaamisen monipuolisuuteen ja osaamisten ”ristiinpolyttämiseen”. Käytännössä haastatteluissa ja työpaikoissa tällä tarkoitettiin sitä, että innovaatioekosysteemin toiminta, kasvu ja uudistuminen edellyttävät yhä enemmän poikkitieteellistä osaamista ja eri osaamisalueiden yhteistyötä. Koulutusohjelmien tulee uudistua tulevaisuudessa yhä joustavammin, opetusten sisältöjen tulee mukautua muutoksiin ja koulutusten järjestäjien tulee toimia yhä ketterämmin, jotta varmistetaan luovuuden ja poikkitieteellisyyden painottaminen koulutuksissa. Tällä haasteella on suora linkki myös aiemmin kuvattuun ensimmäiseen haasteeseen, sillä hyvästä ja vahvasta koulutusrakenteesta huolimatta puhtaan energia-alan innovaatioekosysteemi tarvitsee kehityksen ja kasvun kannalta tulevaisuudessa yhä monipuolisempaa alueen yrityksiä ja elinkeinoelämää kehittävää osaamista.

#### 7.4.7 Ekosysteemin yhteistyö

Vaasan puhtaan energia-alan ekosysteemin yksi keskeisin vahvuustekijä on eittämättä innovaatioekosysteemin toimijoiden välinen tiivis yhteistyö ja vuorovaikutus. Innovaatiotoiminta on selkeästi nostettu alueellisen kehityksen ytimeen ja keskeisillä toimijoilla on yhteneväiset linjaukset innovaatiotoiminnan prioriteeteista ja panostusten kohdennuksista.<sup>159</sup> Puhtaan energia-alan toiminnot ovat luonnollisesti innovaatiotoiminnan prioriteettien ytimessä.

Alueen ekosysteemin toimijoilla on siis selkeä yhteinen visio, jota toimeenpannaan ja tuetaan yhdenmukaisesti eri avaintoimijoiden omissa ja yhteisissä strategioissa. Esimerkiksi maakuntaohjelma, seudulliset strategiat sekä alueen kuntien omat strategiat ovat linjassa tukien toisiaan ja samalla ohjaten kehitystä yhdenmukaiseen suuntaan.

Hubconcepts Oy on tutkinut yksityiskohtaisesti Vaasan innovaatiokeskittymää ja luonut siitä selkeän ja havainnollisen profiilin. Selvityksen mukaan keskeisiä vahvuuksia alueen innovaatiotoiminnan lähtökohdille ja työnjaolle ovat olleet erityisesti alueen toimijoiden välisen avoimen tiedonjakamisen kulttuuri ja toimintatavat sekä toisaalta myös kaikkien keskeisten toimijoiden (erityisesti ankkuriyritykset) osallistuminen alueen innovaatioympäristön kehittämiseen. Avoimen tiedonjakamisen kulttuurin ja toimintapojen nähdään mahdollistaneen yhteisten

<sup>159</sup> Hubconcepts Oy, Vaasan innovaatiokeskittymäprofiili, 2014



kehitysprosessien luomisen.<sup>160</sup> Selvitysraportissa korostetaan erityisesti INKA-ohjelman valmisteluprosessin ja ohjausryhmätyöskentelyn merkitystä innovaatioympäristön ja yhteistyön kehityksessä. INKA-ohjelman valmistelun ja toimeenpanon merkitystä korostettiin myös tämän selvityksen yhteydessä toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa.

Ekosysteemin toiminnan yhteistyötä edistää selkeästi myös toimintaa fasilitoivien tahojen olemassaolo ja aktiivinen toiminta. Tämän selvityksen yhteydessä toteutetuissa, Vaasan alueen asiantuntijahaastatteluissa, korostettiin erityisesti seudullisen kehitysyhtiön sekä teknologiakeskuksen toimintaa alueellisia, kansallisia ja kansainvälisiä verkostoja ylläpitävänä ja kehittäväenä toimijana. Myös kaupungin rooli on viime vuosina muuttunut yhä enemmän falisitoivampaan suuntaan. Koordinoivien tahojen merkitys on luonnollisesti suuri yhteistoiminnan kehittämisessä.

Monella tapaa Vaasaa voidaan pitää hyvänä esimerkkinä erinomaisesta ekosysteemin sisällä tapahtuvasta yhteistyöstä ja vuorovaikutuksesta sekä niiden aktiivisesta kehittämisestä. Tämän selvityksen yhteydessä järjestetyssä Vaasan ekosysteemiä koskevassa työpajassa korostettiin useissa puheenvuoroissa sitä, että Vaasan ekosysteemin on aktiivisesti pystynyt viime vuosina tunnistamaan innovaatioekosysteemin toiminnassa ja sen sisältämässä yhteistyössä olevia pullonkauloja ja haasteita. Toiminta ei ole kuitenkaan näkemysten mukaan jäänyt vain tunnistamisen asteelle, vaan kehittämiskohteiden priorisoinnin ja toisaalta korjaavien toimenpiteiden toimeenpano on ollut poikkeuksellisen hyvin toteutettua.

#### 7.4.8 Haasteet ja pullonkaulat

Vaasan puhtaan energia-alan ekosysteemi on vahva, kansainvälinen ja merkittävää kasvupotentiaalia omaava ekosysteemi, jossa merkittävimmät haasteet ja pullonkaulat liittyvät asiantuntijahaastatteluiden perusteella uudistumiseen ja kasvun tukemiseen.

Selvityksen yhteydessä toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa korostuivat haasteita koskevissa näkemyksissä erityisesti osaavan työvoiman saatavuus, radikaalin innovaatiotoiminnan rajalliset mahdollisuudet sekä monialaisuuden/poikkitieteellisyyden puute ekosysteemin t&k&i-toiminnassa. Osittain näiden esiin nousseiden haasteisen voidaan nähdä nivoutuvan pitkälti toisiinsa.

Osaavan työvoiman saatavuus on yksi keskeinen merkittävä pullonkaula, joka ei kosketa pelkästään Vaasan alueen ekosysteemiä, vaan on selkeästi tunnistettavissa myös muissa tämän raportin yhteydessä kuvatuissa tapaustutkimuksissa. Vaasan osalta osaavan työvoiman saatavuus liittyy alan voimakkaan kasvun lisäksi myös alueen houkuttelevuuteen. Keskeisiä huolenaiheita ovat erityisesti se, että millä resursseilla omaa, kansallista koulutustarjontaa pystytään lisäämään vastaamaan energia-alan kasvavaan työvoiman kysyntään. Toisaalta huolena pidetään vastaavasti työperusteisen maahanmuuton osalta myös sitä, että miten alueen houkuttelevuutta saadaan pidettyä yllä niin, että alue tarjoaa houkuttelevan kotoutumisympäristön kansainvälisille osajille ja myös heidän perheilleen.

Ekosysteemin liiketoiminnan voimakas kasvu on lisännyt osaavan työvoiman saatavuutta, mikä osaltaan myös heikentää tutkimukseen käytettäviä resursseja. Toisaalta tätä voidaan pitää positiivisena asiana, sillä alan yritysten kasvu ja vetovoima houkuttelevat myös alan tutkijoita yrityksiin töihin. Pelkona ekosysteemin uudistumisen kannalta kuitenkin nähdään se, että alan tutkijoiden vähentyminen korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa johtaa radikaalimman innovaatiotoiminnan vähentymiseen, koska yritysten omat tuotekehitysprosessit kohdistuvat usein vain olemassa olevien tuotteiden kehittämiseen ja parantamiseen. Radikaalim-

---

<sup>160</sup> Ibid.

malla, tutkimusperäisellä innovaatiotoiminnalla on taas ekosysteemin uudistumisen ja kasvun varmistamisen kannalta erittäin tärkeä merkitys.

Toteutetuissa asiantuntijahaastatteluissa peräänkuulutettiin myös monialaisemman osaamis- pohjan rakentamista. Käytännössä tällä viitattiin siihen, että energia-alan ekosysteemi on lähtökohdiltaan muodostunut hyvin teknologiakeskeisesti. Ekosysteemin liiketoiminnan kasvu ja kehitys edellyttääkin näkemysten mukaan rohkeampaa ja rajoja enemmän rikkovampaa kehitysootetta. Alan tutkimus- ja kehitystoiminnan uudistumiselle ja toisaalta myös radikaalim- pien innovaatioiden synnylle olisi tarpeellista saada yhdistettyä teknologiavetoista T&K&I- kehitystä voimakkaammin esimerkiksi kaupallistamiseen sekä toisaalta palvelukehittämiseen. Kehitystoiminnan fokuksen kääntäminen teknologialähtöisyydestä asiakastarpeiden ymmär- tämiseen edellyttää uudenlaisen osaamisen nivoutumista tutkimus- ja kehitysprosesseihin.

#### 7.4.9 Johtopäätökset

Alla olevassa taulukossa on muiden tässä raportissa olevien tapaustutkimusten lailla esitetty selvityksen tekijöiden arvioihin pohjautuva yhteenveto Vaasan seudun puhtaan energia-alan innovaatioekosysteemin keskeisistä ominaisuuksista, vahvuuksista sekä toisaalta myös pul- lonkaloista.

**Taulukko 7.8: Vaasan puhtaan energia-alan innovaatioekosysteemin ominaisuudet, vahvuudet ja pullonkalo**

OMINAISUUS		PERUSTELU
<b>KANSALLINEN PROFIILI</b>		
<b>Houkuttelevuus</b>	+	Positiivisesta väestönkehityksestä (maassamuutto ja maahanmuutto) huo- limatta haasteeksi nähdään erityisesti korkean osaamistason työvoiman osalta alueen heikohko houkuttelevuus suhteessa muihin innovaatioekosys- teemeihin.
<b>Infrastrukturi</b>	++	Perusinfrastrukturi on hyvässä kunnossa ja infrastruktuurin kehittämisessä hyödynnetään innovaatioekosysteemin osaamis- ja potentiaalia.
<b>Työvoiman tarjonta</b>	+	Osaavan työvoiman tarjonta/saatavuus koetaan yhdeksi selkeäksi haas- teeksi innovaatioekosysteemin kehittymisen kannalta.
<b>KEHITYS JA ORKESTROINTI</b>		
<b>Yhteistyö</b>	+++	Innovaatioekosysteemin yhteistyön koetaan olevan kehitystoimenpiteiden seurauksena hyvällä mallilla. Innovaatioekosysteemin toimijoilla on selkeä yhteinen visio ekosysteemin yhteisestä kehittämisestä.
<b>Toiminnan koordinointi</b>	+++	Ekosysteemillä on useita toiminnan koordinoitua omilla vastuu- ja vah- vuusalueillaan toteuttavaa toimintaa. Vaasan kaupungin ja seudullisen kehitysyhtiön merkitykset korostuvat julkisen sektorin toimijoina.
<b>Ekosysteemiajattelu</b>	+++	Innovaatioekosysteemiajattelu on selkeästi iskostunut toimijoiden ajattelu- tapaan ja toimivan yhteistyön merkitys korostuu kaikessa tekemisessä.
<b>OSAAMISPERUSTA</b>		
<b>Korkeakoulut</b>	+++	Alueen korkeakoulut ovat Suomen mittakaavassa erittäin korkeatasoisia ja korkeakoulut toimivat yhteisessä konsortiossa. Kytännät muihin Suomen korkeakouluun ovat vahvat.
<b>Tutkimuslaitokset</b>	++	Alueella ei sijaitse merkittäviä alan tutkimuslaitoksia, mutta yhteydet alan keskeisiin tutkimuslaitoksiin ovat vahvat.
<b>Yritykset</b>	+++	Alueella on vahvoja energia- alan veturiyrityksiä, joiden oma T&K&I- toiminta siivittää ekosysteemin kehitystä. Veturiyritysten lisäksi alueella on erittäin vahva ja monipuolinen pk-yritysten verkosto, joka tukee ekosyste- min kehitystä.
<b>KANSAINVÄLISYYS</b>		
<b>Verkostot</b>	+++	Kansainväliset verkostot koetaan hyväksi. Vaasan alue on lähtökohdiltaan ja fokukseltaan hyvin kansainvälinen. Kansainvälistä yhteistyötä innovaa- tioekosysteemissä tehdään paljon.
<b>Kotimaiset globaalit /ulkomaiset yritykset</b>	++	Alueella sijaitsee merkittäviä kansainvälisiä yrityksiä myös veturiyritysten joukossa.
<b>Ulkomaiset työntekijät</b>	+++	Yrityksissä työskentelee suhteellisesti erittäin paljon kansainvälisiä osaajia. Kansainvälisyys ja monikielisyys korostuu alueen yritysten ja koko alueen toiminnassa.
<b>KANSANTALOUDellinen MERKITYS</b>		
<b>Kasvu</b>	+++	Puhtaan energia-alan kasvu ja kehitys viimeisen kymmenen vuoden aikana on ollut merkittävää ja globaalien kehitystrendien johdosta kasvun odotetaan lisääntyvän. Alueen alan yritysten liikevaihto on noin 4,4 miljardia euroa,

		josta 80 % tulee viennistä. Tämä vastaa noin 30 prosenttia koko Suomen energiateknologiaviennistä.
<b>Työllisyys</b>	+++	Ala työllistää noin 10.000 henkilöä.
<b>Potentiaali</b>	+++	Alan kasvupotentiaali on globaalista haasteista johtuen merkittävää. Kansainvälinen kilpailu on kuitenkin kovaa, joten tämä edellyttää jatkuvaa kehitystä ja jatkuvan uusiutumisen kautta syntyvää edelläkävijyyttä.
<b>UUSIUTUMISKYKY</b>		
<b>Teollisuus ja/tai Startupit</b>	+++	Isojen veturiyritysten rooli on merkittävä. Startup-yritysten määrä ja kasvuhakuisten startup-yritysten määrä on viimeisimmissä tarkasteluissa kansallista keskitasoa tai jopa hieman sen alle.
<b>Monimuotoisuus</b>	++	Alueen yrityspopulaatio on hyvin monimuotoinen yritysten määrästä johtuen. Alueen yrityspopulaatio on kuitenkin hyvin teknologiavetoista ja yhdeksi innovaatioekosysteemin kehityshaasteeksi nouseekin esiin monialaisuuden ja monimuotoisuuden lisääminen uusiutumisen ja kasvun turvaamiseksi.
<b>Rahoitus</b>	++	Alueen T&K&I-investoinnit ovat mittavia, mutta ne perustuvat suurelta osin alueen yritysten ja erityisesti veturiyritysten omiin panostuksiin. Julkisen rahoituksen määrä suhteessa muihin vastaavankokoisiin kansallisiin alueisiin on pieni.

Taulukon arviot perustuvat selvityksen tekijöiden omaan analyysiin. Käytetty asteikko on ollut:  
+++ = Hyvä tilanne, ++ = kohtuullinen tilanne, + = kehityskohde

Vaasan puhtaan energia-alan ekosysteemi on kansallisesti ja kansantaloudellisesti merkittävä ekosysteemi, joka omaa kasvupotentiaalia globaalien trendien kautta syntyvän kysynnän johdosta. Puhtaan energia-alan ekosysteemi tarvitsee kuitenkin resursseja jatkuvaan uudistumiseen, jolla varmistetaan kasvupotentiaalin realisoituminen.

Innovaatioekosysteemin tukeminen edellyttää panostusta myös valtiotasolta. Alueen elinvoimaisuuden ja houkuttelevuuden ylläpitäminen ja lisääminen riippuu monelta osin myös päätöksistä ja uudistuksista, joihin alueellisilla toimijoilla ei ole mahdollisuutta vaikuttaa. Hyvänä esimerkkinä tästä on SOTE-uudistukset johdosta käyty keskustelu alueellisen keskussairaalan ja päivystystoimintojen uudelleenjärjestelyistä, jotka alueellisesta näkökulmasta näyttävät heikentävän alueen elinvoimaisuutta monella eri tapaa.

Kehittämistarpeita löytyy myös yritystoiminnan kehittämisessä. Energia-alan ekosysteemi on pitkälti rakentunut isojen veturiyritysten varaan, mutta alan uudistumisen nähdään tarvitsevan myös uusia kasvuhakuisia ja innovatiivisia startup-yrityksiä. Näiden tukeminen edellyttää rahoitusta ja kasvurahoitusta, mutta toisaalta myös vahvoja tukiverkostoja, jotka muodostuvat kokeneista, aiemmin kasvuyrityksiä johtaneista henkilöistä. Myös kiihdyttämöiden ja yrityshautomoiden rooli tulisi ekosysteemissä olla nykyistä voimakkaampi.

Vaasan energia-alan ekosysteemissä on panostettu runsaasti viimeaikoina myös yhteisten kehitysalustojen ja demopaikkojen kehitykseen. Vaasan kaupungin rooli on tässä ollut myös merkittävä. Kehityksestä huolimatta ala tarvitsee kuitenkin vielä enemmän vastaavantyyppistä kehitysinfraa, jotta alan osaamisratkaisuja pystyttäisiin kehittämään paremmin ja toisaalta myös avaamaan näin paremmin olemassa olevaa osaamista potentiaalisille asiakkaille ja investoreille.

## 8. ESIMERKKEJÄ EKOSYSTEEMISISTÄ YRITYSPALVELUISTA

Seuraavassa on kuvattu selvityksen yhteydessä esiin nousseiden esimerkkien kautta tarkemmin tämän tyyppisiä uudenlaisia ”ekosysteempipalveluita”. Tavoitteena on havainnollistaa yrityspalveluiden roolia ekosysteemien rakentamisessa. *Fokus on selvityksen kysymyk-*

*senasettelun mukaisesti erityisesti palveluissa ja toimintamalleissa, jotka pyrkivät edistämään yhteistyötä korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välillä.*

## **8.1 Yritystakomo – osaaminen kiertoon**

Oulun Yritystakomoa pidetään tärkeänä toimijana siinä työssä, jonka seurauksena Nokialta ja muilta yrityksiltä vapautunut osaaminen saatiin nopeasti synnyttämään uusia yrityksiä ja uutta liiketoimintaa – sekä ennen kaikkea saatiin huippuluokan osaaminen sitoutettua edelleen Oulun ekosysteemiin voimakkaan rakennemuutoksen aikana.

Ajatus Yritystakomon perustamisesta syntyi vuonna 2009, kun Nokia tarjosi ensimmäisiä Nokia Bridge -ohjelman mukaisia irtisanoutumispaketteja henkilöstölleen. Nokialta lähti ensimmäisessä aallossa n. 300 osaa, jotka saivat ohjelman kautta 18kk palkan lisäksi 25 000 euroa rahaa yritystoiminnan aloittamiseen. Myös itse Yritystakomo perustettiin 26 Nokialta lähteneen osaaajan toimesta. Yritystakomon tarkoituksena oli konseptointipaikka, jossa osajat suunnittelevat uutta yritystoimintaa. Mallin pohjana käytettiin valtakunnallista Protomomallia.

Yritystakomo Oy voitti kaupungin tarjouskilpailun konseptointitoiminnan järjestämisestä, ja Yritystakomon ovet avattiin toukokuussa 2010. Yritystakomolla oli aluksi 3 vuoden sopimus kaupungin kanssa siten, että kaupungilla oli joka vuoden lopussa optio halutessaan lopettaa toiminnan rahoitus. Yritystakomon toimintaan yhdistettiin alussa (kolmen ensimmäisen toimintavuoden aikana) myös kaupungin myöntämä hankeraha ohjelmaan osallistuville tiimeille (250 000 euroa/3 vuotta), jota tiimit pystyivät käyttämään ideansa markkinapotentiaalinsa selvittämiseen. Rahoituksen lähteenä olivat kaupungin lisäksi Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus ja Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Yritystakomon toimitusjohtaja Kari Kivistön mukaan toiminnassa oli jälkiviisaasti kaksi kehittämiskohdetta. Ensiksi, vaikka heti alussa toiminnassa oli entisten Nokian osajien lisäksi mukana myös muiden alojen osajia, leimaantui Yritystakomo liikaa ict-alan ympäristöksi. Toisena kehittämiskohteena Kivistö mainitsee yrittäjyyden liiallinen painottamisen. Yrittäjyyspainotuksen vuoksi ihmisille syntyi käsitys, että Yritystakomon toimintaan osallistuakseen henkilöllä pitäisi olla valmiiksi liiketoimintaidea ja halu ryhtyä yrittäjäksi. Tämän Kivistö arvioi johtaneen siihen, että toiminta ei tavoittanut niin monia osajia kuin olisi ollut mahdollista. Yritystakomon toiminnassa olennaista on erityisesti tiimien kasaaminen, ja tiimeihin tarvitaan yrittäjän lisäksi muita osajia. Lisäksi ideoita syntyy myös ihmisille, joilla ei ole yrittäjyysosaamista tai halua ryhtyä yrittäjäksi.

Yritystakomon käynnistyttyä todettiin melko nopeasti, että tehokkaaseen tiimien muodostamiseen ja ideoiden edelleen kehittelyyn tarvittiin tueksi määrämuotoinen viikko-ohjelma. Viikko-ohjelmaan kuului ihmisten ideoiden käsittely ja tiimien toiminnan seuraaminen. Kivistön mukaan tämä tilojen, ihmisten ja prosessin yhdistelmä sai toiminnan kunnolla käyntiin. Olennaista on ihmisten tuominen yhteen, mikä puolestaan edellyttää sosiaalisesti taitavaa ja verkostoitunutta vetäjää, joka tulee hyvin toimeen erilaisten ihmisten kanssa.

Vuosien varrella Yritystakomon toiminta on monipuolistunut ja mukana on tiimejä muiltakin kuin ict-aloilta. Myös Yritystakomon toiminta on monipuolistunut, ja toiminta on laajentunut mm. virtuaaliseen Duunaamo-osaaajatietopankkiin. Virtuaalisen rekrytointitoiminnan lisäksi on järjestetty myös alakohtaisia matchmaking-tilaisuuksia sekä innovaatiopäiviä, joissa firmat esittelevät toimintaansa. Aloite matchmaking-toimintaan tuli Yritystakomossa perustetuilta yrityksiltä, joille syntyi kasvun myötä rekrytointitarpeita.

Tämän selvityksen ollessa käynnissä, marraskuussa 2016, Yritystakomo ilmoitti lakkauttavana toimintansa seitsemän toimintavuoden jälkeen. Ilmoituksen yhteydessä korostettiin, että Yritystakomo oli alun perinkin suunniteltu ICT-alan rakennemuutokseen liittyväksi projektiksi.<sup>161</sup>

## 8.2 Hilla – yritystiimit yhteen tutkimuksen kanssa

Hilla Center on Oulussa pilotoitava Tekesin rahoittama, kansalliseksi toimin-tamalliksi suunniteltu ohjelma, jonka tavoitteena on luoda verkostomaisen liiketoimintamallin avulla ICT-aloihin liittyvästä tutkimuksesta liiketoimintaa entistä nopeammin ja tehokkaammin. Tekesin lisäksi ohjelmassa ovat kumppaneina Oulun yliopisto, Oulun ammattikorkeakoulu, VTT ja BusinessOulu.

Ohjelma keskittyy ICT-alojen kasvuun, erityisesti langattoman-, ajoneuvo- ja liikenne-, terveysteknologian sekä raskaan teollisuuden aloilla. Sen ydinajatuksena on, että tutkimuksen ja elinkeinoelämän tuominen lähemmäs toisiaan sovellusalueetietämyksen, teknologisen osaamisen, tutkimuksen ja liiketoimintamallien yhdistämiseksi mahdollistaa kansainvälisille markkinoille tähtäävien ja kilpailukykyisten ratkaisujen kehittämisen aiempaan nopeammin.

Hillan toiminnan keskiössä on kiitoratamalli (Runway), jonka Kasvumyllyssä (Growth Mill) muodostetaan yrityksistä tiimejä. Yhdistämällä yritystiimit tutkimuksen kanssa halutaan synnyttää yhteisiä liiketoiminta- ja tuotekehityshankkeita ja lopulta yhteisiä tuotteita ja asiakasprojekteja. Kiitoratamallissa tiimien työtä tuetaan mm. markkinaselvitysten, osaajaverkoston ja resurssien avulla. Yhdistämällä yritykset ja tutkimuksen Hilla kiihdyttää tutkimusta liiketoiminnaksi ja hyödyntää elinkeinoelämän osaamista ja verkostoja kasvun vauhdittamiseksi. Hilla avaa myös Oulussa sijaitsevan testausinfrastruktuurin yrityksille, ja pyrkii auttamaan yrityksiä ideansa tuotteistamisessa, sekä verkostojen ja rahoituksen löytämisessä.

Hilla on avoin kasvuyrityksille, joiden toiminta liittyy Hillan painopistealoihin. Hilla tarjoaa näille yrityksille mm. tutkimus- ja tuotekehityresursseja, liiketoimintavalmennusta, yhteistyöverkostoja ja -mahdollisuuksia, projektinhallinta-apua, asiakastapahtumia, yhteiskäytössä olevia tutkimus- ja tuotekehitystiloja ja -työkaluja sekä yhteiskehittämiseen nojautuvaa ideointia uusista liiketoimintamahdollisuuksista. Hilla tarjoaa yritykselle tilat Hilla Growth Millissä, ja lisäksi Hillaan osallistuvat yritykset voivat saada rahoitusta toimintaansa Tekesiltä. Hilla tarjoaa myös ilmaista palvelua muiden rahoituslähteiden löytämiseksi.

Hilla-ohjelman verkkosivuilla on listattu 26 Oulun yliopiston, VTT, OAMK:n tai yritysten ylläpitämään testausinfrastruktuuria. Hillan tavoitteena on kehittää mallit, joilla varsinkin pk- ja kasvuyritykset pääsevät hyödyntämään näitä tuotekehitysympäristöjä. Oulussa sijaitsevan testaus- ja kehitysinfrastruktuurin avaaminen yrityksille on monessa haastattelussa tunnistettu myös tärkeäksi kehittämiskohteeksi Oulussa. Yritysten pääsyn helpottaminen julkisesti tai yksityisesti ylläpidettyihin testausympäristöihin pidetään tärkeänä kasvun vauhdittajana. Hilla-ohjelmassa on kehitetty myös mm. Oulun Yliopiston ja VTT:n 5G ja IoT:n tutkimus- ja testausympäristöjä. Tekesin lisäksi rahoittajina on ollut mm. Euroopan aluekehitysrahasto Pohjois-Pohjanmaan liiton kautta, sekä yksityisiä yrityksiä.

## 8.3 Health Capital Helsinki – terveysalan ekosysteemin fasilitaattori

Health Capital Helsinki (HCH) on Helsingin kaupungin, Helsingin yliopiston, Aalto-yliopiston ja Helsinki-Uudenmaan sairaanhoitopiirin muodostaman allianssin yhteishanke, jonka päämääränä on lisätä pääkaupunkiseudun tunnettavuutta ja tehdä alueesta Pohjois-Euroopan paras

<sup>161</sup> <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/oulun-yritystakomo-lopettaa-yrityssaihioiden-kehittamisen/5faJjiMc>

paikka tehdä tutkimusta, kehitystoimintaa sekä liiketoimintaa life science- ja terveysteknologia-aloilla.

HCH syntyi vastauksena valtion vuonna 2014 julkaisemaan kansalliseen terveystalouden tutkimus- ja innovaatiostrategiaan<sup>162</sup> ja Helsingin kaupungin ja Helsingin yliopiston tilaamaan esiselvitykseen<sup>163</sup>. Hankkeelle perustettiin Helsingin seudun elinkeinoyhtiö Helsinki Business Hubin yhteyteen projektitoimisto, jonka vetäjänä toimii Tuula Palmén. Hankkeen ekosysteeminä luonnetaan se, että sillä on toimipisteet sekä Meilahden, Viikin että Otaniemen kampuksilla.

HCH:n tavoitteena on olla samanaikaisesti palveluiden tarjoaja, liiketoiminnan kehittäjä sekä ekosysteemin rakentaja. Se ei pyri varsinaisesti luomaan uutta vaan parantamaan nykyisen ekosysteemin koordinaatiota sisäsyntyisesti. Allianssissa ovat mukana pääkaupunkiseudun keskeisimmät julkiset terveystalouden toimijat. Neuvotteluja on käyty myös ammattikorkeakoulujen kytkemisestä HCH:n toimintaan.

HCH ei voi korvata ekosysteemin muita toimintoja, mutta se voi auttaa niitä toimimaan tehokkaammin yhdessä ja luomaan uusia synergiaetuja. Tähän pyritään edistämällä yliopistojen ja niiden kampusten välistä yhteistyötä, lisäämällä yhteistyötä olemassa olevien yritysten kanssa sekä hyödyntämällä korkeakouluissa tehtävää tutkimusta yritysten synnyttämisessä.

Varsinaisen yrityspalvelun sijaan HCH voidaankin nähdä yhteisen tahtotilan ilmaisuna. Sen kautta yhteistyölle on olemassa luonnollinen alusta, jonka kautta voidaan yhteisesti tunnistaa pullonkauloja ja vahvuuksia sekä markkinoida pääkaupunkiseutua terveystalouden innovaatiokeskittymänä.

Toistaiseksi HCH on pääasiassa alueellinen toimija, mutta sillä on mahdollisuus toimia myös kansallisena lippulaivana, mikäli brändäys onnistuu. Hankkeen heikkoutena on sen rakentaminen kolmevuotiselle suhteellisen pienelle hankerahoitukselle (noin 1 milj. €), jonka jatkosta ei ole toistaiseksi tehty päätöksiä.

HCH:n vaikuttavuutta on vaikea arvioida, koska hankkeen käynnistämisestä on vain vähän aikaa. Elokuuhun 2016 mennessä hankkeen puitteissa oli kuitenkin perustettu kahdeksan startup-yritystä, tehty kuusitoista yhteistyöehdotusta ja solmittu kuusi puitesopimusta. On kuitenkin todennäköistä, että hankkeen vaikuttavuus ulottuu sen puitteissa toteutettuja yksittäisiä toimenpiteitä laajemmalle. HCH on potentiaalisesti hyvä esimerkki siitä, kuinka suhteellisen pienillä panostuksilla voidaan edesauttaa ekosysteemin kehitystä.

## 8.4 Startup Health Finland

Startup Health on yhdysvaltalaisen yksityisen yrityksen ylläpitämä toiminta-alusta, joka yhdistää kasvuyritykset, suuret partneriyritykset, sairaalat, enkelisijoittajat ja pääomasijoitusrahastot. Vuonna 2011 perustetun yrityksen taustalla ovat sarjayrittäjät Steven Krein ja Unity Stoa-kes. Hallituksen puheenjohtajan toimii Time Warnerin entinen toimitusjohtaja Jerry Levin.

Startup Healthin portfolioon kuuluu yli 170 terveystalouden yritystä, joista suurin osa keskittyy terveysteknologiaan ja digitaaliseen terveyteen. Yrityksellä on yksi maailman suurimmista digitaalisen terveydenhuollon omistusportfolioista. Syksyllä 2015 yritys laajensi toimintaansa

<sup>162</sup> Terveystalouden tutkimus- ja innovaatiostrategian kasvustrategia 2014.

<sup>163</sup> Alkio, Mikko: Health Capital Esiselvitys. Life Science -alojen tutkimus, innovaatio- ja yrityskehittämisen kehittäminen Helsingissä ja Helsingin yliopistossa yhteistyössä keskeisten kumppaneiden kanssa. 30.1.2015

[http://www.avanceattorneys.com/assets/files/documents/Health%20Capital\\_Esiselvitys.pdf](http://www.avanceattorneys.com/assets/files/documents/Health%20Capital_Esiselvitys.pdf)



Suomeen perustamalla toimipisteen GE Health Innovation Villagen yhteyteen. Toimipiste on yrityksen ensimmäinen Yhdysvaltojen ulkopuolella.

Startup Healthin palveluihin kuuluvat StartUp Health Academy, yhteistyöverkostot ja innovaatorihasto. Tärkeä osa toimintamallia on myös Health Transformers -vertaisyhteisö, joka koostuu Health Academyyn hyväksytyistä yrittäjistä. Muiden yrittäjien tukeminen yhteisön kautta on sisäänrakennettu malliin, sillä aktiivinen kontribuointi edesauttaa investointien saantia.

Pääsy yrityksen kiihdyttämöpalveluihin edellyttää tiukan seulan läpäisyä. Ohjelmaan hyväksytään yrityksiä eri kehitysvaiheissa: mukana on prototyyppivaiheessa olevia yksinyrittäjiä sekä kypsempia yrityksiä, jotka ovat onnistuneet keräämään miljoonien rahoituksen.<sup>164</sup> Ideana on, että Startup Health tarjoaa koko ketjun: mentorointia, verkostoja, rahoittajia ja asiakkaita. Vaikka varsinainen kiihdyttämöohjelma on kolmevuotinen, tarjotaan portfolioyrityksille tukea niin kauan kuin ne sitä tarvitsevat. Startup Health rahoittaa toimintansa portfolioyritystensä omistussuosuuksilla. Osuudet vaihtelevat noin 2-8 % välillä yrityksen perustuen portfolioyrityksen kehitysvaiheeseen. Syksyllä 2016 mukaan oli hyväksytty viisi suomalaista yritystä.

Startup Healthin vahvuus on sen kyky muodostaa suuri, erilaisia toimijoita yhdistävä ekosysteemi, joka on tiiviissä yhteydessä alueellisiin keskittymiin eri maissa. Startup Healthin digitaalisen alustan kautta on mahdollista pitchata ideaansa kahdesti viikossa. Verkostoon kuuluu Steve Casen ja Mark Cubanin kaltaisia nimekkäitä sijoittajia. Vuonna 2016 verkoston kautta tehtiin noin kahdeksan miljardin arvosta sijoituksia.

Startup Health -mallin suora kopiointi Suomeen on erittäin haastavaa, sillä vastaavien verkostojen muodostaminen ja sijoittajien houkuttelu edellyttäisi luultavasti suurempia kotimarkkinoita. Malli voisi kuitenkin jossain määrin toimia esimerkkinä esimerkiksi pohjoismaiselle toimijalle.<sup>165</sup> Sen etuna on kaikkien ekosysteemin keskeisten toimijoiden yhteen tuonti yhden alustan kautta ja näiden kytkeminen muihin ekosysteemeihin globaalisti. Ekosysteemien kehittämisen kannalta nopeampi ja helpompi tapa onkin vastaavien kansainvälisten konseptien houkuttelu Suomeen. Siinä yhteydessä on kuitenkin pyrittävä varmistamaan, että yritysten yhteydet Suomen ekosysteemiin säilyy.

## 8.5 Dimecc

DIMECC Oy:n toiminta käynnistyi elokuussa 2016, kun strategisen huippuosaamisen keskityminä (SHOK) toimineet tietotekniikan DIGILE ja kone- ja metalliteollisuuden FIMECC yhdistyivät. Perustamisen taustalla on hallituksen päätös vuonna 2008 käynnistetyn SHOK-ohjelman lopettamisesta, minkä seurauksena SHOK-ohjelmille korvamerkitty rahoitus lopetettiin.

DIMECC on omien sanojensa mukaisesti ”Suomen digitalisoituvan elinkeinoelämän innovaatioalusta” ja ”Suomen teollisuuden vastaus digitaaliseen vallankumoukseen”. DIMECCin tavoitteena on toimia teollisuuden ja tutkimuksen yhdistävänä innovaatioekosysteeminä, joka tuo yhteen erityisesti valmistavan teollisuuden ja ICT-alojen yrityksiä ja osaamista. Ydinajatuksena on, että yhteiskehittämisen menetelmiä hyödyntämällä DIMECC yhdistää ekosysteemin johtavien yritysten ja tutkimuslaitosten osaamista ja lyhentää siten uuden liiketoiminnan kehittämiseen vaadittavaa aikaa. FIMECCin ja DIGILEn verkostojen pohjalle rakentuva DIMECCin ekosysteemi kattaa yhteensä noin 400 organisaatio ja 2000 henkilöä. DIMECC

<sup>164</sup> Suurimman yrityksen arvo 1,5 miljardia €.

<sup>165</sup> Toisaalta voidaan pohtia, onko vastaavalle toimintamallille edes tarvetta, sillä Startup Healthin kautta suomalaisyrityksillä on jo nyt pääsy osaksi globaalia verkostoa.



on muodoltaan osakeyhtiö, jonka omistavat sen 69 osakasta, joihin lukeutuu yrityksiä (esim. Metso, Nokia, Outokumpu, Elisa, Cargotec), yliopistoja ja ammattikorkeakouluja.

DIMECCin palvelut jakautuvat teollisuuden ja tutkimuslaitosten yhteisten tutkimusohjelmien ja –projektien toteuttamiseen, yhteiskehittämiseen (co-creation) ja verkoston rakentamiseen. Tällä hetkellä käynnissä on yhteensä 12 tutkimusohjelmaa<sup>166</sup>, jotka “periytyivät” DIMECCille sitä edeltäneiltä SHOkeilta. Ohjelmia rahoittavat niissä mukana olevat yritykset, tutkimusorganisaatiot ja Tekes.

Suurten tutkimusohjelmien lisäksi DIMECC tarjoaa myös lyhytkestoisempia palveluita esimerkiksi ideoiden testauksen, tutkimustulosten kaupallistamisen tai spinoffien kehittämisen tueksi. Erityisesti DIMECC korostaa toiminnastaan yksilöiden huomioimista paremmin osana PPP-toimintaan (ns. PPP eli Public-Private-People-Partnerships). Yksi tähän liittyvä toimintamalli on Innovation Camp –innovaatiokilpailu opiskelijoille. Kolmepäiväisessä kilpailussa poikkitieteelliset opiskelijatiimit etsivät ratkaisuja yritysten esittämiin haasteisiin. DIMECC Factory on puolestaan yhteisöllinen työtila, jonka tavoitteena on tuoda konkreettisesti yhteen DIMECCin ohjelmiin osallistuvia henkilöitä. Demobooster puolestaan on nopeaan kaupallistamiseen suunniteltu palvelu, jonka tavoitteena on demonstroida ja pilotoida uusia sovellus- ja applikaatioideoita mahdollisimman nopeasti ja siten lisätä yhteistyötä ohjelmistokehittäjien ja teollisuusalojen yritysten kanssa. “Asiakasyrityksille” (teollisuusyritykset) malli antaa mahdollisuuden etsiä uusia ratkaisuja ja sovelluksia nopeasti, kun taas ohjelmistokehittäjät saavat pilotointimahdollisuuksia. Osallistumismaksut vaihtelevat yrityksen koon mukaan 500 eurosta 6000 euroon.

Tämän hankkeen kannalta yksi erityisen kiinnostavana näyttäytyvät DIMECCin toimintamallit liittyen liiketoimintaekosysteemien rakentamiseen. Yksi hyvä esimerkki tästä on Suomen meriteollisuuden ekosysteemin rakentaminen, joissa tavoitteena on luoda mailman ensimmäinen automaattinen merikuljetuksen järjestelmä Itämerelle vuoteen 2025 mennessä. Ensimmäiset pilotit on tarkoitus saada toteutukseen lähikuukausin aikana. Ekosysteemissä on mukana lähes 80 yritystä. Suurimmat yritysrahoittajat ovat Cargotec, Ericsson, Meyer Turku, Rolls-Royce, Tieto ja Wärtsilä. Puolet rahoituksesta tulee Tekesiltä. Hanke onkin hyvä esimerkki ekosysteemisestä politiikasta, jossa julkinen sektori rahoittaa yksittäisten yritysten ponnisteltujen sijaan (tai niiden rinnalla) yritysten välisen yhteistyön fasilitointia.

Koska DIMECCin toiminta on käynnistynyt vasta muutama kuukausi sitten, sen onnistumisesta on vielä liian aikaista tehdä pidemmälle meneviä johtopäätöksiä. DIMECC tarjoaa kuitenkin hyvän esimerkin uudentlaisista yrityspalveluista, joissa korostuu yritysten välinen vertaisoppiminen, yksittäisten osajien ja yksilöiden välisen vuorovaikutuksen merkitys sekä yhteisen vision ja luottamuksen rakentaminen.

## 8.6 BioNets-ohjelma<sup>167</sup>

BioNets on Tekesin bio- ja kiertotalouteen keskittyvä ohjelma, jonka tavoitteena on luoda Suomeen innovatiivisia kansainvälisiä liiketoimintaekosysteemejä, uusien liiketoimintojen kehitysalustoja, uusia digitaalisuutta ja kiertotaloutta hyödyntäviä biotalouden ratkaisuja, palveluja ja verkostoja sekä pilotti- ja demohankkeita. Kansainvälisille markkinoille tähtääviä ratkaisuja on tarkoitus kehittää ja pilotoida yhdessä asiakastoimialojen kanssa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

<sup>166</sup> <http://www.dimecc.com/services/programs-projects/>

<sup>167</sup> <https://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/ohjelmat-ja-verkot/SmartGreen-Growth/bionets>

Uusia ratkaisuja ja liiketoimintamalleja haetaan BioNets-ohjelman kautta liittyen erityisesti biomassapohjaisiin tuotteisiin, sivuvirtojen hyötykäyttöön ja kiertotalouteen, ravinnekiertoon ja ruuantuotannon uusiin ratkaisuihin sekä digitaalisuuden hyödyntämiseen biotaloudessa.

Ohjelman puitteissa on tähän mennessä käynnistetty neljä liiketoimintaekosysteemiä, ja uusia ekosysteemejä voidaan tarvittaessa käynnistää lisää. Ekosysteemeihin osallistuvat toimijat (mm. yritykset, tutkimuslaitokset, jne.) toteuttavat sekä yhteisiä että omia tutkimus- ja kehityshankkeitaan sekä vaikuttavat siten tavoitteita tukevan liiketoimintaympäristön syntyyn.

Jokaisella ekosysteemillä on oma koordinaattorinsa, joka kehittää ekosysteemin toimintaa ja vie tunnistettuja liiketoimintakärkiä kohti sovittuja tavoitteita. Tavoitteiden saavuttamista edistäviin tutkimus-, kehitys-, kasvu-, vienti- ja pilotointihankkeisiin voi hakea tukea Tekesin rahoitushakujen tai muiden Team Finland -palveluiden kautta.

## 8.7 Challenge Finland -haastekilpailu<sup>168</sup>

Challenge Finland on Tekesin järjestämä kaksivaiheinen haastekilpailu, jonka tarkoituksena on löytää kaupallistettavia ratkaisuja merkittäviin globaaleihin ongelmiin. Kilpailun avulla pyritään tuomaan yhteen suomalainen huippututkimus sekä yritysten tutkimus- ja kehittämistyö sekä näin vauhdittaa uusien suomalaisten vientituotteiden ja -palveluiden löytymistä.

Kilpailun ensimmäisen vaiheen rahoitus on suunnattu tutkimusorganisaatioille. Ensimmäisessä vaiheessa tutkijoita pyydetään etsimään haasteita, joihin huippututkimus voi tarjota sellaisia ratkaisuja, joilla on myös liiketoimintapotentiaalia. Potentiaalisia haasteita ja ratkaisuja odotetaan löytyvän esimerkiksi puhtaisiin teknologioihin, terveyteen sekä digitalisaation hyödyntämiseen liittyen. Tutkimusorganisaatioiden odotetaan tekevän yhteistyötä yritysten kanssa mahdollisimman varhaisesta vaiheesta lähtien.

Kilpailun toisessa vaiheessa kutsutaan yritykset mukaan tekemään huippututkimuksesta liiketoimintaa. Yritykset voivat liittyä mukaan konsortioihin, jotka työstävät kilpailun ensimmäisessä vaiheessa tunnistetuista haasteista ja niihin tutkimuksen avulla löytyvistä ratkaisuksista kaupallisia tuotteita ja palveluita. Tarkoituksena on yhdistää tieteellinen tutkimus ja yritysten innovaatioprosessit aiempaa tehokkaammin uusien liiketoimintamahdollisuuksien synnyttämiseksi.

Haastekilpailun ensimmäinen vaihe toteutettiin vuoden 2016 aikana ja toisen vaiheen projektien toteutus alkaa vuoden 2017 tammikuussa. Projekti päättyy vuoden 2018 loppuun mennessä.

## 8.8 Oulun innovaatioallianssi (OIA)

Oulun Innovaatioallianssi on vuonna 2009 solmittu strateginen sopimus, jonka tarkoituksena on edistää koulutuksen, tutkimuksen, elinkeinoelämän ja julkisen sektorin välistä yhteistyötä. Sopimuksen solmivat Oulun kaupunki, Oulun yliopisto, Oulun ammattikorkeakoulu Oy, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy ja Technopolis Oyj. Mukaan allianssiin ovat liittyneet vuonna 2016 myös Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, Luonnonvarakeskus Luke ja Oulun seudun koulutuskuntayhtymä.

Oulun Innovaatioallianssin juuret ovat Triple Helix –työryhmässä, joka perustettiin yliopistouudistuksen koordinoimiseen ja haastamaan yliopistoja ja korkeakouluja kehittämään yhteisömallia. Nokian kriisin alla kaupunki alkoi panostaa vahvasti myös elinkeinoelämää uudis-

<sup>168</sup> <https://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/challenge-finland/>

taviin prosesseihin. Oulun lähestymistapana oli panostaminen yhteisiin tavoitteisiin, ja taval-  
laan Oulu siirtyi ekosysteemiajatteluun jo tuolloin.

OIA:n ensimmäinen ohjelmakausi rakennettiin viiden tutkimuskeskusten painetun teknologian  
tutkimuskeskuksen Printocent, Centre for Energy and Environment (CEE), Centre of Internet  
Excellence (CIE), Martti Ahtisaari Instituutti (MAI), Center for Health and Technology (CHT)  
ympäri, joiden tarkoituksena oli rakentaa siltaa tutkimuksen ja elinkeinoelämän välille.  
OIA:n tavoitteena ja toiminnan tärkeänä mittarina oli saada näille tutkimuslaitoksille tutkimus-  
rahoitusta.

OIA:n toinen ohjelmakausi alkoi vuonna 2016. Toisella ohjelmakaudella OIA:n työtä ohjaa  
ekosysteeminäkökulma ja yritysten entistä vahvempi tuominen kiinteäksi osaksi innovaatio-  
ekosysteemiä. OIA:n 1. ohjelmakauden toiminnasta teetettiin vuoden 2014 lopulla ulkopuoli-  
nen arviointi, jota jatkettiin strategiakonsultoinnilla vuoden 2015 aikana. Arvioinnin johtopää-  
töksenä oli, että toimintaa kannattaa jatkaa. Ensimmäistä ohjelmakautta arvioitaessa havait-  
tiin, että vaikka tutkimuslaitokset ja yritykset ovat saaneet tutkimuskärkiä aikaan ja työskente-  
ly on tuottanut kansainvälisesti kiinnostavia osaamisalueita, on osaamisen kääntäminen tuot-  
teiksi jäänyt ulos fokukselta. OIA:n toiminnassa on ollut yrityksiä mukana, mutta koska yri-  
tysosallistuminen ei ollut pääindikaattori, oli se jäänyt toissijaiseksi tavoitteeksi.

Toiselle ohjelmakaudelle yhteistyösopimuksen painopisteiksi valittiin viisi kehitettävää ohjel-  
ma-aluetta ja ekosysteemiä: vetovoimainen pohjoinen kaupunki (vastuutahona Oulun kau-  
punki), Teollisuus 2026 (Oulun yliopisto), OuluHealth (Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri),  
ketterä kaupallistaminen (OAMK) ja ICT ja digitalisaatio (VTT). Pyrkimyksenä on tuoda OIA:n  
toiminta lähemmäs yrityksiä ja saada yritykset osallistumaan suuremmin toimintaan.

OIA:n ICT- ja digitalisaatio -ekosysteemin verkostojohtajana toimii VTT, ekosysteemin johto-  
ryhmään kuuluvat VTT:n lisäksi mm. Nokia, Oulun kauppakamari, Oulu Data Center, Me-  
diatek (Ouluun investoinut taiwanilainen modeemivalmistaja), Barrabés/Napapiiri Hub (es-  
panjalainen konsulttiyritys, joka tuo yrityksiä Ouluun) ja Technopolis Oyj. Johtoryhmään on  
ekosysteemin johtajan mukaan pyritty kasaamaan monipuolisesti yrityksiä ja edustettuna ovat  
Oulussa vahvan verkkoteknologian lisäksi mm. fintech ja sosiaali- ja terveyspalvelujen näkö-  
kulmat.

Ekosysteemit ovat periaattessa täysin virtuaalisia organisaatioita, eikä niihin palkata väkeä.  
Näin ollen myös ekosysteemien johtajat ja johtoryhmissä työskentelevät henkilöt tekevät työ-  
tä oman toimensa ohella.

Aluksi toiminnan ajatuksena on ollut myös, ettei erillistä budjettia ekosysteemeille olisi lain-  
kaan olemassa. Vuosina 2016 ja 2017 OIA:n toimintaa kuitenkin rahoitetaan AIKO-  
rahoituksen kautta. Rahoitus on kytketty myös hallituksen kanssa laadittuun kasvusopimuk-  
seen. Budjetti OIA:lle on 360 000 euroa vuodelle 2016, jolla katetaan osa sopimukseen osal-  
listuvien organisaatioiden kustannuksista. Rahoitus jakautuu 50/50-suhteessa valtion ja Ou-  
lun kaupungin välillä. Käytännössä rahoituksella pystytään antamaan jokaiselle OIA:n  
ekosysteemille pieni siemenraha toiminnan järjestämiseen. Rahoitus pysyy todennäköisesti  
vuonna 2017 samalla tasolla.

Arviotarahoitus kattaa esim. VTT:llä noin puolet toiminnan kustannuksista. BusinessOululla  
on lisäksi mahdollisuus tarjota yhteisresursseja ekosysteemien toiminnan tukipalveluihin,  
viestintään ja tapahtumien järjestämiseen. Toiminnan ajatuksena on kuitenkin, että kyseessä  
ovat yhteiset ”talkoot”, joihin jokainen sopimusosapuoli osallistuu mahdollisuuksiensa mu-  
kaan. Tästä seuraa johtamisen kannalta kuitenkin se, ettei kukaan voi perinteisellä tavalla

johtaa toimintaa, vaan kyseessä on pikemminkin areena, jolla toimijat voivat koordinoida toimintaansa.

ICT- ja digitalisaatio -ekosysteemin toiminta on vuoden 2016 lopulla vielä muotoutumassa. Ekosysteemin kärjiksi on valittu kaksi alaa: fintech (pankki- ja vakuutuspalveluiden digitalisaatio) sekä SOTE:n digitalisaatio. Taustalla on strateginen valinta siitä, että rajallisilla resursseilla toimittaessa on pakko kohdistaa fokus rajatulle alueelle, jotta toiminnalla olisi vaikutusta. Alat on valittu siten, että niissä on olemassa jo jonkinlaista toimintaa Oulussa, ja alojen kasvupotentiaali on huomattava. Ekosysteemin toiminnan käynnistyessä on pidetty mm. Fintech-alalla aamiaistapaamisia ja muita verkostoitumistapahtumia. Näihin on osallistunut muutamia kymmeniä yrityksiä.

OIA:n nykyisessä toimintatavassa keskeistä on havainto siitä, että Oulun vahvuus perustuu osaamiseen, joka sijaitsee tutkimuslaitoksissa, korkeakouluissa ja yrityksissä. Innovaatioalianssin puitteissa toimijat asettavat neljästi vuodessa yhteiset tavoitteet toiminnalle. Parhaimmillaan toiminnan tuloksellisuus on silloin kun toimijoiden välillä vallitsee hyvät henkisuhteet ja luottamus.

## 8.9 Terva-ryhmä

Terva-Ryhmä on ollut tärkeä julkisen sektorin toimijoiden yhteistyöryhmä rakennemuutoksen hoitamisessa. Terva-ryhmä on Oulun alueella toimiva yhteistyöryhmä, jonka kutsui koolle vuonna 2009 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen johtaja yhdessä Oulun kaupunginjohtajana kanssa. Terva-ryhmän tarkoituksena oli koordinoida ICT-alan rakennemuutoksen tukitoimia ja toimenpiteitä ja siinä oli edustettuina Ely-keskuksen lisäksi, Pohjois-Pohjanmaan TE-toimisto, Pohjois-Pohjanmaan maakuntajohtaja, maakuntaliiton kehitysjohtaja, Oulun kaupunginjohtaja, BusinessOulun toimitusjohtaja, Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun rehtorit, Oulun kauppakamarin johtaja sekä Finnveran, Technopolis Oyj:n ja Oulun Yritystakomon edustajat. Terva-ryhmän roolina oli Nokian kriisin alussa suunnitella ja koordinoida nopeita toimenpiteitä kriisiin vastaamiseksi sekä eri toimijoiden tarjoamia palveluita, jotta palvelut olisivat valmiina, kun Nokian irtisanomiset alkaisivat. Myöhemmin Terva-ryhmästä muodostui rakennemuutoksen johtamisen tärkeä työkalu, jonka työskentelyssä korostuu pro-aktiivinen tekeminen yhdessä kaupungin, alueellisten elinkeino- ja työllisyystoimijoiden ja korkeakoulujen välillä.

Olennaista ryhmän työssä on, ettei sillä ole muodollista päätösvaltaa, vaan sen arvo syntyy siitä, että se kerää keskeiset alueella toimivat tahot yhteen, jolloin eri toimijoiden toimintaa voidaan koordinoida yhdessä. Terva-ryhmä on siten pääasiassa informaation välittämisen keskittymä, jossa käytiin läpi rakennemuutoksen johtamisen tapoja ja toimenpiteitä. Terva-ryhmän työ jatkuu edelleen, ja se kutsuttiin koolle uudelleen vuonna 2016.

# 9. TAPAUSTUTKIMUKSET ULKOMAILTA

## 9.1 Imec - laboratory for advanced research in microelectronics<sup>169</sup>

- **Perustettu:** 1984 (Imecin ja Hollannin TNO:n yhteinen Holst Centre perustettu 2005)
- **Maa:** Flanderi, Belgia (Holst Centre sijaitsee Eindhovenissa Alankomaissa)
- **Julkinen rahoitus:** Flanderin aluehallinto ja Alankomaiden hallitus (Holst Centre) tukee suoraan n. 52 milj. eurolla vuonna 2015, mutta laitos kerää suurimman osan yli

<sup>169</sup> [http://www2.imec.be/be\\_en/about-imec.html](http://www2.imec.be/be_en/about-imec.html)

400 milj. euron liikevaihdostaan joko julkisena tutkimushankerahoituksena tai yksityisiltä rahoittajilta, jotka osallistuvat tutkimushankkeisiin.

- **Kuvaus:** Johtava, julkisesti rahoitettu tutkimusinstituutio, joka on keskittynyt erityisesti nanoelektronikan ja digitaalisten teknologioiden tutkimukseen. Hallinnoi julkisten ja yksityisten toimijoiden yhteistä tutkimusyhteistyötä ja on keskeinen toimija nanoelektronikan ympärille muodostuneessa Flanderin alueen innovaatioekosysteemissä.
- **Hallinnointi:** Organisaation johtoryhmään kuuluu edustajia niin teollisuudesta, yliopistoista kuin julkishallinnosta.
- **Temaattinen fokus:** Nanoelektronikka (vuodesta 2016 lähtien myös ohjelmistoteknologia)
- Lisätietoja: [http://www2.imec.be/be\\_en/home.html](http://www2.imec.be/be_en/home.html), <https://www.holstcentre.com/>

## Imec

Imec (Interuniversity Microelectronics Centre) on vuonna 1984 perustettu, voittoa tavoittelematon organisaatio, joka toimii eurooppalaisen puolijohdeteollisuuden yhteisenä tutkimuslaitoksena ja on yksi maailman johtavia tutkimus- ja innovaatiokeskittymiä nanoelektronikan ja digitaalisten teknologioiden alalla. Yksi Imec:n keskeisistä tutkimusaloista on ollut mikrosiruteknologia, jota hyödynnetään laajasti mm. tietokoneissa, älypuhelimissa ja joka on esimerkiksi asioiden internetin (IoT; Internet of Things) yksi teknologisia kulmakiviä.

Imec perustettiin osana Belgian hallituksen 1980-luvulla käynnistämää ohjelmaa, jonka tavoitteena oli vahvistaa mikroelektronikkateollisuuden osaamista Flanderin alueella. Ohjelman perustamisen taustalla oli näkemys mikroelektronikka-alan strategisesta merkittävydestä sekä siitä, että kehityksen kärjessä pysyminen vaatii merkittäviä investointeja myös julkiselta sektorilta. Imec:n lisäksi ohjelmaan kuuluivat puolijohdesulaton sekä VLSI170-suunnitteluinsinööreille suunnatun (ja nykyisin Imec:n alla toimivan) koulutusohjelman perustaminen. Imecin pääkonttori sijaitsee Leuvenissa, Belgiassa, mutta sillä on tutkimusryhmiä useiden Belgiassa sijaitsevien yliopistojen lisäksi Alankomaissa, Taiwanissa, USA:ssa ja Kiinassa sekä toimistot Intiassa ja Japanissa.

Imecin liikevaihto vuonna 2015 oli 415 miljoonaa euroa ja tutkimuslaitoksella oli 2 417 työntekijää, jotka edustivat 73 eri kansallisuutta. Henkilöstöstä noin 740 on yritysten palkkalistoilla olevia henkilöitä, jotka osallistuvat tutkimusprojekteihin Imecissä (Industrial resident) tai vierailuvia tutkijoita. Laitoksen liikevaihto kasvoi 14 prosenttia vuodesta 2014. Flanderin hallitus tuki Imeciä suoraan 49,1 miljoonalla eurolla. Muutoin Imecin liikevaihto muodostuu mm. T&K-projekteihin osallistuneiden yritysten ja yliopistojen rahoituksesta, eurooppalaisista tutkimusprojekteista ja tuloista yrityksille ja yliopistoille tehdystä piloteista ja testituotannosta. Vuonna 2015 Imecissä julkaistiin 998 vertaisarvioitua tieteellistä artikkelia ja laitokselle myönnettiin 180 patenttia.

## Imec IC-link

Nykyisin Imec toimii läheisessä yhteistyössä suuryritysten, startupien ja yliopistojen kanssa ja organisaation johtoryhmään kuuluu edustajia niin teollisuudesta, yliopistoista kuin julkishallinnosta. Imec järjestää koulutuksia partneriyrityksilleen Imec Academyn kautta. Pk-yritysten, startupien ja aloittavien yritysten palvelut on keskitetty Imec IC-linkiin. Imec IC-link tarjoaa yhden luokun palvelun, jonka kautta flaamilaisilla yrityksillä on mahdollisuus saada apua ideoidensa kehittämiseen tuotteiksi. Imec IC-linkin toiminta on kasvanut nopeasti ja sillä oli vuonna 2015 noin 300 pk-yritys-partneria. Teknologioista IC-link edustaa erityisesti puettavaa älyä, kuvantamista ja radioteknologiaa. Pk-yritysten ja Imecissä tehtävän tutkimuksen linkittäminen toisiinsa entistä vahvemmin on tärkeä tavoite ja toimintaa on ulotettu vuodesta 2015 alkaen myös Ranskaan ja Englantiin.

<sup>170</sup> VLSI = Very Large Scale Integration

## Imec ja iMinds

Syksyllä 2016 Imec yhdistyi digitaalisen tutkimus- ja hautomokeskus iMinds:n kanssa. Yhdistymisessä iMinds lakkaa olemasta ja molemmat laitokset jatkavat Imecin organisaation alla. Siinä missä Imec on keskittynyt laitteistopuolen osaamiseen, ovat iMindsin vahvuusalueet ohjelmisto- ja ICT-teknologian tutkimuksessa. Yhdistymisen taustalla on ajatus siitä, että tulevaisuudessa laitteiston ja ohjelmiston rajat tulevat olemaan yhä häilyvämpiä, ja Imec:n ja iMinds:n yhdistyminen muodostaa vahvan pohjan Flanderin alueen digitaalisen talouden ja huipputeknologian tutkimukselle ja osaamiselle myös tulevaisuudessa. Imecin ja iMindsin yhteenlaskettu henkilöstö käsittää n. 3 500 henkilöä, jotka edustavat yli 70 kansallisuutta.

Imecissä tehdään sekä perus- että soveltavaa tutkimusta. Perustutkimuksen aikajänne on n. 8–15 vuoteen, ennen kuin tutkimuksen kohteena olevat teknologiat ovat mahdollisesti valmiina markkinoille. Soveltavassa tutkimuksessa aikajänne ennen markkinoille tuloa on 3–8 vuotta. Imec toimii siten yleensä sellaisessa teknologiakehityksen vaiheessa, jossa mukana voi olla keskenään kilpailevia yrityksiä, koska projekteissa ei valmistella vielä varsinaisia tuotteita. Tärkeää toiminnassa onkin, että julkisena tutkimuslaitoksena se nähdään puolueettomana fasilitaattorina ja orkestroijana, jolla ei itsellään ole intressiä tutkimustulosten markkina-sovelluksissa. Kilpailun ulkopuolella olevana toimijana Imec kerää yrityksiä yhteen ja mahdollistaa yhteisten näkemysten ja tulevaisuuskuvien muodostamisen.<sup>171</sup>

## Holst Center

Holst Centre on IMEC:in ja TNO:n (Alankomaiden soveltavan tutkimuksen keskus<sup>172</sup>) vuonna 2005 yhteisesti perustama ja Alankomaiden ja Flanderin hallitusten tukema itsenäinen T&K-keskus, jossa kehitetään teknologiaa erityisesti langattomiin sensoreihin sekä joustavan elektroniikan sovelluksiin. Se sijaitsee Alankomaissa, Pohjois-Brabantin maakunnassa, Eindhovenin yliopiston High Tech Campuksella, Belgian rajan läheisyydessä. Holst Centre on avoin monikansallinen innovaatioympäristö, jonka toiminta perustuu tutkimuksen ja teollisuuden yhteisprojekteihin. Yhteistyön keskiössä on yhteisesti muodostetut tiekartat, joiden päivittäminen tapahtuu myös yhteistyössä ja säännöllisin väliajoin. Vuonna 2014 Holst Centressä oli yli 200 työntekijää, jotka edustavat n. 30 kansallisuutta.

Holst Centre pyrkii linkittämään akateemisen perustutkimuksen ja yritysten tuotekehityksen tarjoamalla fyysiset tilat, korkealaatuisen tutkimusinfrastruktuurin ja henkilöstön, jolla on monipuolista osaamista ja jotka edustavat taustaltaan akatemiaa, tutkimuslaitoksia ja elinkeinoelämää. Laitos pyrkii pysymään ajan tasalla akateemisesta tutkimuksesta mallilla, jossa useat laitoksen tutkijat hoitavat myös professuuria osa-aikaisesti.

Elinkeinoelämäyhteydestä huolehtivat mm. tutkimuslaitoksessa työskentelevät yritysten työntekijät, jotka saavat palkkansa yrityksiltä ("industrial residents"). Yritysten edustajat toteuttavat Holst Centressä yhteistyöprojekteja ja mahdollistavat tutkimus- ja tuotekehitystulosten nopean siirtymisen yritysten käyttöön. Yritysten ja Holst Centren yhteistyöprojekteissa syntyvät IP-oikeudet annetaan sekä yrityspartnerille ja Holst Centrelle. Keskukseen ja partneriyritysten työntekijöiden lisäksi tutkimustiimeissä työskentelee jatko- ja perustutkinto-opiskelijoita, jotka tekevät opinnäytettään projekteissa.<sup>173</sup>

Holst Centren rahoitus muodostuu sekä julkisesta että yksityisestä rahasta. Julkiset panostukset Holst Centren toiminnan kehittämiseen ovat olleet huomattavia, mm. vuosien 2012-

<sup>171</sup> IMEC-artikkeli\_CMR Leten et al 2013.pdf)

<sup>172</sup> www.tno.nl

<sup>173</sup> <http://www.oecd.org/science/inno/40206398.pdf>



2015 välisenä kautena toiminnan kehittämiseen arvioitiin tarvittavan yli 70 miljoonaa euroa julkista rahoitusta. Holst Centressä on erityistä se, että merkittäviä rahoituspanoksia on pystytty organisoimaan monikansallisesti toimintaan, joka perustuu yksittäisiä valtioita suurempaan kriittiseen massaan ja vahvistaa alueen innovaatioekosysteemiä entisestään.<sup>174</sup>

Holst Centren strategian keskeisenä ajatuksena on kehittää läpileikkaavia teknologioita, joiden voidaan olettaa pääsevän markkinoille noin 3–10 vuoden kuluessa. Strategiatyössä tärkeitä ovat yhteiskunnalliset haasteita ja niistä nousevat tarpeet ja mahdollisuudet. Holst Centre on pitkälti projektioorganisaatio ja projektitasolla toimintaa ohjaavat yhteistyössä elinkeinoelämän ja akateemisen tutkimuksen kanssa laadittavat tiekartat neljälle seuraavalle vuodelle.

Laitos työskentelee sekä yritysten että yliopistojen ja tutkimuslaitosten (mm. Imec ja TNO) kanssa, ja soveltaa pääasiassa avoimen innovaation periaatteita yhteistyöprojekteissa, joiden tulokset jaetaan projektin osapuolten kanssa. Partneriyritykset ovat myös mukana laitoksen roadmapin laadinnassa ja tarkistamisessa. Laitos on kuitenkin viime vuosina laajentanut toimintaansa myös kahdenkeskisiin yritys-yhteistyöprojekteihin, joissa kehitetään markkinasovel-luksia yksittäiselle yritykselle.

Projektit toteutetaan kysyntäperusteisesti ja niiden tavoitteet asetetaan yhteisen intressin, yhteisten teknologisten haasteiden ja yhteisesti tunnistettujen kehitystrendien mukaisesti. Tärkeää yhteistyöprojekteissa on, että ne laaditaan kulloistenkin kumppaneiden tarpeiden mukaisesti. Esimerkiksi immateriaalioikeuksien ja sopimusmallien laadinnassa on tärkeää ottaa huomioon partnereiden tarpeet ja paikka arvoketuissa. Periaatteena on, että yhteisissä tutkimusprojekteissa myös patentit ovat yhteisessä omistuksessa. Projektit ovat lisäksi avoimia uusille yrityksille myös niiden toteuttamisen aikana.

Olellainen periaate on, että yhteistoiminta projekteissa ajoittuu ”pre-competitiveness”-vaiheeseen, mikä mahdollistaa tutkimus- ja tuotekehitysprojektit sekä avoimen yhteistyön myös toistensa kanssa kilpailevien yritysten välillä ilman keskinäistä kilpailua. Avoimuudesta seuraa se, että toiminnan tavoitteena eivät ole valmiit tuotteet tai tekniikan kaupallistettavat sovellukset, vaan teknologisten haasteiden yleisempi ratkaiseminen. Holst Centren houkuttelevuus yrityksille ja tutkijoille perustuu pitkälti korkealuokkaiseen tutkimusinfrastruktuuriin, joka mahdollistaa myös testituotantolinjojen ja pilottien toteuttamisen.

Holst Centre solmii yhteistyösopimuksia yritysten kanssa. Tällä hetkellä keskuksella on yli 40 elinkeinoelämää edustavaa partneria. Holst Centre on myös hyvin aktiivinen EU-rahoitteisissa t&k-projekteissa. Vuonna 2014 keskus oli mukana yhteensä 29 EU-rahoitteisessa projektissa.<sup>175</sup>

Holst Centre tekee yhteistyötä Brabantin alueen kehitystoimiston (Brabant Development Agency) kanssa Holst Centren patenttien ja immateriaalioikeuksien avaamiseksi alueen startupien ja pk-yritysten käyttöön. Yhteistyön ilmentymänä kehitysyhtiön työntekijä on sijoitettu na Holst Centreen ja tarjoaa yrityksille neuvontaa keskuksen kanssa työskentelemisen ja keskuksessa kehitettyjen teknologioiden hyödyntämisen mahdollisuuksista. Keskus tukee myös työntekijöidensä toimesta syntyviä spin-off-yrityksiä, joiden kehittymistä tuetaan laitoksen sisällä, kunnes niiden liiketoimintapotentiaali on varmistettu. Pk-yritysten osallistumista

<sup>174</sup> <https://www.oecd.org/gov/regional-policy/publicationsdocuments/TTR-ELAt.pdf>

<sup>175</sup> Holst Centre 2015-2016, [https://www.holstcentre.com/cms\\_file.php?fromDB=419&forceDownload](https://www.holstcentre.com/cms_file.php?fromDB=419&forceDownload)



keskuksen toimintaan pyritään vauhdittamaan myös mm. työpajoja, esitelmiä ja verkostoitumistilaisuuksia järjestämällä.<sup>176</sup>

#### Keskeiset havainnot:

- Monikansallinen ja maailman kärkeä edustava innovaatioympäristö
- Saa paljon rahoitusta teollisuudesta, jotka investoivat lisäksi tutkimus- ja pilotointilaitteistoon huomattavia rahasummia
- Akatemian ja elinkeinoelämän yhdistäminen konkreettisissa yhteiskehittämisprojekteissa
- Elinkeinoelämän liittäminen mukaan työhön ei-kilpailullisessa vaiheessa (mahdollistaa avoimen innovaation) ja IP-oikeuksien selvä ratkaiseminen
- Monipuolinen henkilökunta, joka mahdollistaa tutkimuksen ja elinkeinoelämän matalat raja-aidat: mm. osa-aikaiset professuurit tutkijoilla, ja yritysten työntekijöiden osallistuminen laitoksen työhön kiinteällä tavalla.
- Monikansallinen yhteistyö
- Omat palvelut startupeille ja pk-yrityksille yhteistyöhön ja keskuksessa tehdyn tutkimuksen hyödyntämiseen, sekä malli laitoksen sisäisten spin-offien tukemiseen.

## 9.2 SIO, Ruotsi

- **Perustettu:** 2012
- **Maa:** Ruotsi
- **Julkinen rahoitus:** noin 100 miljoonaa € (2013–2016). Uusi ohjelmakausi 2017–2020.
- **Kuvaus:** Strateginen innovaatioinstrumentti, jonka kautta rahoitetaan Ruotsin kansallista kilpailukykyä tukevia tutkimushankkeita tai hankkeita, joiden kautta pyritään ratkaisemaan globaaleja yhteiskunnallisia ongelmia.
- **Kohderyhmät:** Haku on avoin kaikille, mutta ennen kaikkea kohderyhmää ovat korkeakoulut, tutkimuslaitokset, elinkeinoelämä ja kolmas sektori. Instrumentin avulla kannustetaan sektoreiden väliseen yhteistyöhön. Käytännössä hauissa ovat toistaiseksi menestyneet etabloituneen elinkeinoelämän ja tutkimuksen yhteistyöprojektit, mutta useimmissa konsortioissa on mukana myös pienempiä yrityksiä.
- **Hallinnointi:** Ruotsin teknologiarahoitusorganisaatio VINNOVA hallinnoi instrumenttia. Rahoituksen osallistuvat myös energiavirasto ja tutkimusneuvosto Formas.
- **Temaattinen fokus:** Strateginen fokus on määritetty hyvin laveasti, mutta siinä korostuvat teollisuuslähtöinen kilpailukykyä edistävä tutkimus sekä cleantech rahoittajatahojen strategisten intressien mukaisesti. Rahoituksen hakijat voivat kuitenkin itse ehdottaa ja määritellä instrumentin tavoitteita, visioita ja strategioita. Rahoitettavat kohteet valitaan kilpailutuksen avulla.
- **Aikajänne:** Innovaatio-ohjelmia evaluoidaan kolmen vuoden välein. Evaluoinnin perusteella ohjelmien rahoitusta voidaan jatkaa yhteensä yhdeksän vuoden ajan.
- **Lisätietoja:** <http://www.vinnova.se/sv/Var-verksamhet/Gransoverskridandesamverkan/Samverkansprogram/Strategiska-innovationsomraden/>

Strategiska Innovationområde (SIO)<sup>177</sup> on Ruotsin valtion teknologiarahoitusorganisaatio VINNOVAN hallinnoima strateginen innovaatioalue. Rahoitukseen osallistuvat myös Ruotsin

<sup>176</sup> Holst Centre 2015–2016

<sup>177</sup> Suomessa hyvin samankaltainen instrumentti on Tekesin *Challenge Finland* -kilpailu, jossa haetaan kaupallisia ratkaisuja merkittäviin ongelmiin kahdessa vaiheessa. Kilpailun ensimmäisessä tutkimusorganisaatioille tarkoitettussa vaiheessa tutkijat saavat määritellä haasteita, jotka kaipaavat ratkaisuja. Toinen vaihe on tarkoitettu elinkeinoelämän ja tutkimusorganisaation yhteisprojekteille näihin haasteisiin vastaamiseksi. <http://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/challenge-finland/> Suuri ero SIO:n ja Challenge Finland on kuitenkin rahoituksen määrä. SIO on hyvin keskeinen osa VINNOVAN toimintaa, kun taas Challenge Finland on Tekesille pikemmin yksi ohjelma muiden joukossa.

energiavirasto ja tutkimusneuvosto Formas. SIO:n tarkoituksena on tukea Ruotsin tutkimus- ja innovaatiopolitiikan toimeenpanoa ennen kaikkea niillä aloilla, joilla on eniten globaalia kysyntää, joiden kautta pyritään vastaamaan suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin tai joiden kautta voidaan parantaa maan kilpailukykyä. Instrumentti pohjaa siis perusajatukseen siitä, että oikeanlaisilla innovaatioilla voidaan samanaikaisesti sekä tukea talouskasvua että ratkaista ongelmia.

Ohjelma perustuu hallituksen vuoden 2012 linjauksiin tutkimuksesta ja innovaatioista sekä pitkän aikavälin kestävien energiajärjestelmien kehittämisestä. SIO:n investointien tavoitteena on edistää kansallisen tason koordinoitua ja yhteistyötä korkeakoulujen, yhteiskunnan ja elinkeinoelämän välillä. Se on siis rahoitusinstrumenttina lähtökohtaisesti ekosysteemistä lähestymistapaa tukeva.

SIO:n ideana on, että elinkeinoelämän, korkeakoulujen ja julkisen sektorin toimijat voivat itse identifioida ja määritellä alueita, joille näkevät tarvetta kansallisen tason yhteistoimille. Yhteistyötä on mahdollista tehdä myös kansalliset ja toimialakohtaiset rajat ylittävästi globaaleihin haasteisiin vastaamiseksi. Tässä mallissa toimijat voivat siis muodostaa hankeaihiota alhaalta ylöspäin, kunhan niiden kautta pyritään vastaamaan ohjelman strategisiin tavoitteisiin.

SIO jakautuu kahden tason toimintamalleihin: **strategisiin innovaatioagendoihin (SIA)** ja **strategisiin innovaatio-ohjelmiin (SIP)**.

*Innovaatioagendat* ovat eri toimijoiden yhteistyössä määrittelemiä visioita, tavoitteita tai strategioita tietyn alan ongelmiin vastaamiseksi. Agendoja päivitetään tarpeen mukaan ohjelmien rinnalla. Marraskuussa 2016 hyväksytyjä agendoja oli noin 100 kappaletta ja niiden teemat vaihtelivat ympäristöratkaisusta liikenteeseen, uusiin materiaaleihin ja data-analytiikkaan. Agendojen erityisenä tavoitteena on edistää toimijoiden välistä yhteistyötä ja vuoropuhelua sekä mahdollistaa rahoitustarpeiden määrittely alhaalta ylöspäin todellisten osaajien toimesta. VINNOVA tarjoaa tarvittaessa siemenrahoitusta agendan määrittelyprosessin tueksi.

*Innovaatio-ohjelmat* tukevat agendojen toimeenpanoa toteuttamalla konkreettisia hankkeita agendojen tavoitteiden määrittämissä puitteissa. Kilpailu innovaatio-ohjelmien rahoituksesta on agendoja tiukempaa, sillä tukisummat ovat merkittävästi suurempia. Ohjelmakohtainen vuosittainen rahoitus vaihtelee noin 3–5 miljoonan euron välillä. Ohjelmien rahoituksesta vähintään 50 % tulee olla omarahoitteista, mutta rahoitukseksi hyväksytään myös olemassa olevat tilat, henkilöstö ja infrastruktuuri (in kind). Rahoitusta myönnetään monenlaisiin projekteihin kuten tutkimus- ja kehitystoimintaan, pilotointiin ja muihin innovaatioaktiviteetteihin. Ohjelmia arvioidaan kolmen vuoden välein.

Marraskuussa 2016 käynnissä oli yhteensä 16 VINNOVAN, Ruotsin energiaviraston ja Formasin rahoittamaa innovaatio-ohjelmaa. Näiden ohjelmien ("mini-VINNOVOIDEN") valintakriteerit perustuvat niiden potentiaalin, toimeenpanon ja toteuttajien arviointiin. Kaikkiin ohjelmiin on sisäänrakennettu vaatimus eri toimijoiden yhteistyöstä sekä Ruotsin kansallisen kilpailukykyyn parantamisesta. Hyväksytyjen innovaatio-ohjelmien yhteyteen muodostetaan omat hallinto-organisaatiot, jotta ohjelmien on mahdollista toteuttaa agendaansa mahdollisimman pienellä ulkoisella byrokratialla. Näiden hallinto-organisaatioiden toimesta järjestetään kilpailutuksia ohjelmien tavoitteita tukevien pienempien hankkeiden toteuttamisesta. Myös näiden hankkeiden rahoituksesta päättää viime kädessä kuitenkin VINNOVAN koordinoima ulkoinen asiantuntijapaneeli.

## Vahvuudet

SIO:n vahvuus on sen kyky yhdistää top-down ja bottom-up -lähestymistavat innovaatioprosessin kompleksisuus huomioiden. Strateginen taso määrittää ne prioriteettialueet, joihin agendat ja ohjelmat perustuvat, mutta erilaiset konsortiot ja yhteistyöverkostot voivat itse määrittellä tarkempia tavoitteita ja hakea projektirahoitusta näiden tavoitteiden toteuttamiseksi. Lopullisen päätöksen rahoituksesta tekee kuitenkin rahoittajataho (julkinen sektori) ekosysteemien toimijoiden ehdotusten pohjalta. Toimintamalli mahdollistaa yhteisen suunnan määrittelyn sekä eri ekosysteemien uusimpien lähestymistapojen ja innovaatioiden tukemisen, joskin rahoituspäätösten tekijöillä on suuri valta ja vastuu. Asiantuntijuuden varmistamiseksi rahoituspäätöksissä hyödynnetään ulkoista asiantuntijajaneelaa.

Toinen instrumentin vahvuus on siihen sisäänrakennettu vaatimus toimijoiden yhteistyöstä, minkä ansiosta ohjelma tukee ekosysteemistä lähestymistapaa. Aiempiin Ruotsin innovaatiopoliittisiin ohjelmiin nähden SIO on kehittänyt ennen kaikkea yliopistojen ja elinkeinoelämän välistä yhteistyötä. On hyvin todennäköistä, että yhteisten innovaatioagendojen laatiminen edistää myös sellaisten verkostojen ja yhteistyön syntymistä, jotka eivät välttämättä näy rahoitettavissa projekteissa tai instrumentin suorissa tuloksissa. Yhteistyön edistäminen näkyy myös siinä, että arviointiprosessissa voidaan ehdottaa keskenään samankaltaisten ohjelmien yhdistämistä yhdeksi kokonaisuudeksi (näin on menetelty esimerkiksi elektroniikkaohjelman kohdalla).<sup>178</sup> Tällaisen menettelytavan avulla on mahdollista estää osaoptimointia ja suunnata niukkoja kansallisia resursseja yhteisiin tavoitteisiin.

Kolmas SIO:n vahvuus on sen avoimuus kaikille toimijoille. Tästä syystä instrumentti toimii joustavasti huomioiden strategisten tavoitteiden ohella myös erilaiset kokoonpanot näihin tavoitteisiin pääsemiseksi. Ekosysteemin toimijoiden kannalta yksi tarpeiden mukaan joustava instrumentti on yksinkertaisempi kuin useampi tarkasti rajattu instrumentti. SIO:a on vaikea syyttää ”hallinto edellä” -lähestymistavasta.

## Haasteet

Vaikka instrumentti mahdollistaa hyvin monipuolisten agendojen ja projektien toteuttamisen, on rahoitus keskittynyt toistaiseksi niille aloille, joilla Ruotsi on ollut perinteisesti vahva. VINNOVAN oman vuoden 2015 arvion mukaan kolme neljännestä rahoituksesta kohdistui kooneenrakennus-, materiaalitekniikka-, elektroniikka- ja muille vastaaville tekniikan aloille.<sup>179</sup> Nykyisten vahvuuksien päälle rakentaminen on järkevää, mutta nykymallisen alhaalta ylöspäin tapahtuvan valintaprosessin haasteena on se, kykenevätkö toimijat katsomaan tarpeeksi pitkälle tulevaisuuteen vai korostuuko mallissa itse asiassa eri toimialojen kapeat nykyhetken tarpeet.

Toisen haasteen ovat muodostaneet ristiriidat, joita on noussut VINNOVAN ja ohjelmien hallinto-organisaatioiden välille. Esimerkiksi ohjelman sisäisten hankkeiden rahoituksesta päättämisen pitäisi joidenkin toimijoiden mukaan olla ohjelmien itsensä vastuulla, jotta ohjelman tavoitteisiin pystyttäisiin vastaamaan menemättä turhille sivupoluille. Tällaisia valvontaa ja evaluointikriteereitä koskevia erimielisyyksiä on kuitenkin pyritty ratkaisemaan joustavasti huomioimalla valintaprosessissa sekä VINNOVAN että ohjelmien hallinnon näkemykset.

Kolmas haaste on ollut strategisten toimialojen rajaaminen ja määrittely. Siinä missä SIO on onnistunut kehittämään strategioita alhaalta ylöspäin, se on myös luonut toistaiseksi 16 strategista painopistettä (ohjelmaa). Strategisten painopisteiden levitessä näin laajalle alueelle on rele-

<sup>178</sup> OECD Reviews on Innovation Policy. Sweden. OECD 2016.

<sup>179</sup> OECD Reviews on Innovation Policy. Sweden. OECD 2016.

vantti kysymys, voidaanko enää edes puhua strategiasta. Toisaalta yhtä lailla riskialtista on myös valita liian pieni määrä strategisia tavoitteita, sillä tällöin ne jäävät helposti liian yleiselle tasolle.

Neljäs haaste on kysymys kilpaillun rahoituksen ongelmista. Rahoitusta on vaikea jakaa ilman kilpailua, mutta kilpailun seurauksena useat toimijat käyttävät aikaansa rahoituksen hakemiseen ja vain pieni osuus näistä lopulta saa tukea. Rahoitushakemuksiin käytetty aika on pois muusta toiminnasta.

**Taulukko 9.1: Käynnissä olevat strategiset innovaatio-ohjelmat (Marraskuu 2016).**

Strateginen innovaatio-ohjelma (SIP)	Ohjelma-toimisto
Mining & Metal production	Luleå University of Technology
Metallic materials	Swedish Steel Producers' Association
Lightweight	Swerea
Process Industrial IT and Automation	SICS Swedish ICT Västerås AB
Production 2030	Association of Swedish Engineering Industries
BioInnovation	Swedish Forest Industries Federation
SWELife	Lund University
Internet of Things	Uppsala University
Electronic Components and Systems	Acreo Swedish ICT
Graphene	Chalmers University of Technology
Innovair	Swedish Air Transport Society
RE:Source	SP Technical Research Institute of Sweden
Drive Sweden	Lindholmen Science Park
SIO Medtech 4 Health	KTH Centre for technology in medicine and health
Smart Built Environment	Swedish Centre for Innovation and Quality in the Built Environment
INFRASweden2030	KTH Road2Science

Lähde: Vinnova

### 9.3 Infocomm Investments Ltd, Singapore

- **Perustettu:** 1996
- **Maa:** Singapore
- **Julkinen rahoitus:** (Valtio-omisteinen organisaatio)
- **Kuvaus:** Julkisesti rahoitettu mutta itsenäinen pääomasijoitusyhtiö, jonka tehtävänä on varsinaisen sijoitustoiminnan lisäksi tukea innovatiivisten teknologiayritysten ja -startupien kasvua, pyrkiä kehittämään elinvoimaisen informaatio- ja kommunikatioteknologian ekosysteemin kehitystä Singaporessa sekä edistää paikallisten alan startupien pääsyä globaaleille markkinoille.
- **Hallinnointi:** Toimii Singaporen valtionhallinnon (Info-communications Media Development Authority (IMDA)) alaisuudessa

#### Singaporen startup-ekosysteemi

Singapore on yksi maailman liiketoiminnan ja finanssialan keskuksista, joka on viime vuosina noussut myös yhdeksi Aasian keskeisimmistä startup-hubeista. Yritysyntävyys ilmapiiri, keskeinen maantieteellinen sijainti ja elinvoimainen paikallinen talous ovat tekijöitä, joiden ansiosta Singaporesta on tullut houkutteleva ympäristö startup-yritysten perustamiselle. Singaporen startup-yhteisössä onkin laskettu olevan ainakin 20-30 yrityshautomoa/-kiihdyttämöä sekä yli 40 000 startupia<sup>180</sup> (v. 2013), ja ekosysteemi kasvaa edelleen. Singaporen startup-ekosysteemi ja sen kehitys on saanut tunnustusta myös kansainvälisesti, sillä Singapore on

<sup>180</sup> IIPL (2015). Singapore Startup Ecosystem 2015. Infocomm Investments.

noussut esimerkiksi Startup Compassin kokoamalla Global Startup Ecosystem Ranking -listalla sijalta 17 (vuonna 2012) sijalle 10 (vuonna 2015).<sup>181</sup>

### **Startup-politiikka Singaporessa**

Singaporen valtio on aktiivisesti tukenut paikallista startup-ekosysteemiä jo vuosikymmenien ajan. Se harjoittaa omalta osaltaan vahvaa innovaatio- ja startup-politiikkaa, joka näkyy useissa julkishallinnon ohjelmissa ja aloitteissa sekä tutkimus-, innovaatio- ja startup-toimintaan ohjatuissa rahallisissa panostuksissa. Esimerkiksi vuosina 2011-2015 Singaporen hallitus allokoi maan tutkimus-, innovaatio- ja yritysekosysteemin vahvistamiseen yli 16 miljardia Singaporen dollaria. Vuoden 2015 lopussa Singaporen valtiolla oli yli kymmenen erilaista startup-yrityksille suunnattua rahoitusmallia (mm. laina-, avustus- ja pääomasijoitusinstrumentteja) sekä useita muita ohjelmia, joiden avulla aloittelevia yrittäjiä tuettiin mm. tarjoamalla näille toimitiloja ja mentorointia. Merkittävää Singaporen startup-politiikassa on se, että valtion tarjoama rahallinen tuki ei koske ainoastaan startup-yrityksiä, vaan rahallista tukea annetaan myös muille ekosysteemin kannalta tärkeille toimijoille, kuten yrityshautomoille ja korkeakouluille.<sup>182</sup>

Yksi käytännön esimerkki Singaporen vahvasta innovaatio- ja startup-politiikasta on Singaporen hallituksen vuonna 2014 käynnistämä ja koordinoima Smart Nation -aloite, jonka tavoitteena on tehdä Singaporessa älyteknologian ja innovaatioiden johtava maa.<sup>183</sup> Hanketta vetää pääministerin kanslia, mutta myös muut hallituksen alaiset organisaatiot osallistuvat aloitteen toimeenpanoon. Käytännössä kaikki muut Singaporen julkisen sektorin innovaatio- ja startup-politiikkaan liittyvät hankkeet linkittyvät tavalla tai toisella Smart Nation -aloitteeseen, jonka voidaan katsoa olevan tällä hetkellä kyseisten poliittisten toimenpiteiden strateginen ydin.<sup>184</sup>

Singaporen innovaatio- ja startup-politiikka perustuu kaiken kaikkiaan pitkälti vahvoille julkisille instituutioille. Näitä ovat mm. valtiollinen tutkimusrahasto NRF (The National Research Foundation), ulkomaankauppa- ja teollisuusministeriön alaisuudessa toimiva SPRING-virasto (The Standards, Productivity and Innovation Board) sekä julkishallinnon alla toimivat informaatio- ja kommunikaatioteknologioista vastaavat viranomaistahot Info-communications Media Development Authority (IMDA) sekä Government Technology Organisation (GTO). IMDA:n tehtävänä on kehittää Singaporeen elinvoimainen, maailmanluokan informaatio-, kommunikaatio- ja mediasektori, joka tukee Singaporen Smart Nation -hankkeen toteutusta. mm. kehittämällä informaatio- ja kommunikaatioteknologian ekosysteemin kehitystä Singaporessa sekä edistää alalla toimivien, paikallisten startupien pääsyä globaaleille markkinoille.

### **Infocomm Investments**

Yksi tärkeimmistä instrumenteista Singaporen startup-ekosysteemin tukemisessa on vuonna 2016 perustettu ja valtion hallinnoima SG Innovate -organisaatio, johon mm. valtiomisteinen sijoitusyhtiö Infocomm Investments Pte Ltd. (IIPL) on hiljattain yhdistynyt. Singaporen innovaatiopolitiikan pitkäjänteisyydestä kertoo hyvin mm. se, että IIPL perustettiin jo vuonna 1996 (tuolloin nimellä NCB Holding Pte Ltd.). IIPL:n pääasiallinen tavoite on ollut kehittää Singaporeen kestäväällä pohjalla oleva startup-ekosysteemi, ja se hallinnoi yli 200

<sup>181</sup> The Global Startup Ecosystem Ranking 2015

<sup>182</sup> IPL (2015). Singapore Startup Ecosystem 2015. Infocomm Investments.

<sup>183</sup> [https://www.scientificamerican.com/index.cfm/\\_api/render/file/?fileid=5CB8410C-E976-491E-A9C75E313BBC301B](https://www.scientificamerican.com/index.cfm/_api/render/file/?fileid=5CB8410C-E976-491E-A9C75E313BBC301B)

<sup>184</sup> <http://www.smartnation.sg/about-smart-nation#sthash.L15a0iYJ.dpuf>

miljoonan (US) dollarin edestä investointeja pyrkien näin vauhdittamaan eri vaiheissa olevien, Singaporessa toimivien startup-yritysten kehitystä.

IPL ei kuitenkaan ole ollut startupeille ainoastaan ulkopuolinen pääomasijoittaja, vaan sen tavoitteena on ollut omalta osaltaan rakentaa ja vahvistaa koko Singaporen startup-ekosysteemin toimintaa. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi se on edistänyt julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä rakentamalla PPP-mallille (public-private-partnership) perustuvia paikallisia ja kansainvälisiä hautomo- ja kiihdyttämöohjelmia. Ensimmäinen PPP-yhteistyönä perustettu hautomo oli Joyful Frog Digital Incubator (JFDI), joka perustettiin vuonna 2014 ja joka on edelleen yksi Aasian merkittävimpiä kiihdyttämöitä. Myöhemmin vastaavanlaista yhteistyötä on tehty Startupbootcamp FinTechin, Plug&Playn sekä FinLabin puitteissa.

Toinen esimerkki IPL:n toimista ekosysteemin rakentamiseksi ja vahvistamiseksi hautomo- ja kiihdyttämötoiminnan ohella on BASH-startupkeskuksen perustaminen. BASH (Build Amazing Start-ups Here) on yli 2300 neliömetrin kokoinen tila, joka toimii yhteisöllisenä työtilana (co-working space), prototypointitilana sekä kohtaamispaikkana. Keskuksen tarkoituksena on olla erityisesti startupeille suunnattu, innovaatioihin keskittyvä yhteisöllinen tila, jossa paikalliset ja kansainväliset startup-ekosysteemit toimijat (mm. startup-yrittäjät, tiimit, kiihdyttämöt ja sijoittajat) voivat kohdata toisensa.

IPL on ollut myös mukana viemässä National University of Singaporen (NUS) hallinnoimaa Block71 -startup-hubia San Franciscoon tavoitteenaan tukea Singaporesta lähtöisin olevien startupien pääsyä Yhdysvaltojen markkinoille sekä parantaa Singaporen startup-ekosysteemin näkyvyyttä yhdysvaltalaisien sijoittajien silmissä.

#### **Keskeiset havainnot:**

- Läpileikkaavaa ja kokonaisvaltainen startup-politiikkaa
- Poliitiikan pääpaino erilaisissa rahoitusinstrumenteissa, mutta tarjolla on myös paljon ei-rahallista tukea esimerkiksi toimitilojen ja mentoroinnin muodossa
- Startup-ekosysteemiä tuetaan tarjoamalla palveluita ja rahallista tukea paitsi suoraan startup-yrityksille, myös muille ekosysteemin kannalta tärkeille toimijoille (esim. korkeakoulut, hautomot, kiihdyttämöt) sekä eri toimijoiden välisen yhteistön rakentamiseen
- PPP-mallit startup-ekosysteemin rakentamisessa

## LÄHTEITÄ JA TAUSTA-AINEISTOJA

- Arnold et al. (2002). Evaluation of the Finnish R&D Programmes in the Field of Electronics and Telecommunications (ETX, TLX, Telectronics). Technology Programme Report 2/2002.
- Aro, T. (2015). Kaupunkien elinvoiman vertailuanalyysi. Suurten ja keskisuurten kaupunkien absoluuttinen ja suhteellinen elinvoima vuosina 2005-2013
- Asikainen A. ym. (2016). Vihreä biotalous. 100-vuotiaan Suomen hyvinvoinnin ja kilpailukyvyn perusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2016
- Auerswald, P. E. (2015). Enabling Entrepreneurial Ecosystems. Insights from Ecology to Inform Effective Entrepreneurship Policy. Ewing Marion Kauffman Foundation.
- Autio E. (2014). Analyses on the Finnish High-Growth Entrepreneurship Ecosystem. Aalto University publication series 1/2014
- Chesbrough, H. (2003). Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J., & Mahajan, A. (2014). Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. Research Policy, 43(7), 1164–1176.
- Cleantech Finland (2014), Cleantech Industry in Finland 2014
- Clic Innovation. <http://clicinnovation.fi/>
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2016): The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation, Ithaca, Fontainebleau and Geneva. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>
- EC/RIO Statistics Key indicators. <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/stats/rd-performed-public-sector-source-funds>
- Elinkeinoelämän keskusliitto (2016). Investointitiedustelu 16.6.2016.
- EU:n Yleinen ryhmäpoikkeusasetus, 26.6.2014 L 187/47 Euroopan unionin virallinen lehti.
- Florida, R. (2012). The Rise of the Creative Class – Revisited. Basic Books 2012.
- FSG (2016). Guide to Ecocycle Mapping. FSG.
- FVCA (2016). Pääomasijoittaminen Suomessa 2015. Suomen pääomasijoitusyhdistys ry. 6/2016
- Hakonen E. et al. (2009). Globaalit arvoverkostot, Tekesin katsauksia 257/2009.
- Hetmäki, L. & Hänninen, R. (2013). Suomen metsäalan taloudellinen merkitys nyt ja tulevaisuudessa. Kansantaloudellinen aikakauskirja 109, 2/2013.
- Hiltunen H. (2016). Esitys selvityksen yhteydessä toteutetussa Oulun ICT-ekosysteemin työpajassa 10.10.2016.
- Hjelt ym. Selvitys yritysten tarpeista julkisten tutkimusinfrastruktuurien ja kehitysympäristöjen käytölle. 2017.
- Hubconcepts Oy (2014). Vaasan innovaatiokeskittymäprofiili
- Huhtamäki, J. (2016). Ostinato Process Model for Visual Network Analytics: Experiments in Innovation Ecosystems. (Tampere University of Technology. Publication; Vol. 1425). Tampere University of Technology
- Holling, C.S. (1987) Simplifying the Complex. The Paradigms of Ecological Function and Structure. European Journal of Operational Research, 30, 139-146



- Holling, C.S. (2001) Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Eco-systems* (2001), 4:390-405.
- Hurst, D. & Zimmermann, B. (1994). From Life Cycle to Ecocycle: A New Perspective on the Growth, Maturity, Destruction, and Renewal of Complex Systems. *Journal of Management Inquiry* 1994; 3; 339.
- Hämäläinen, T (2016). Esitys VN-TEAS-hankkeen "Startup-yritysten kasvun ajurit ja pullonkaulat" – raportin julkaisutilaisuudessa 6.10.2016
- Härkönen, M. ym. (2016). Suomalaiset bio- ja kiertotalouden prosessiteknikan pilotointiympäristöt. VTT-R-00596-16
- Härmälä, V., Halme, K. & Valtakari, M. (2016). Liiketoiminta- ja kilpailukykyvaikutukset SOTE-uudistuksessa. Impact Brief 4/2016. Tekes.
- Iansati, M., & Levien, R. (2004). Strategy as Ecology. *Harvard Business Review*, 76.
- Järvinen, J. et. al. (2012) The fall and the fragmentation of national clusters: Cluster evolution in the paper and pulp industry, *Journal of Forest Economics*.
- Kakko, I. & Mikkilä, K. (2016): Platform Thinking within Third Generation Science Park Concept: Emerging Cases from Finland and the Netherlands. *World Technopolis Association, WTR* 2016;5,
- Koivumäki, T., Seppänen, V., Simonen, J., Sohlo, S. & Svento, R. (2013). ICT-alan muutos ja sen vaikutukset: mahdollisuudet Pohjois-Suomelle. Martti Ahtisaari Instituutti, Taloustieteiden tiedekunta, Oulun yliopisto. Huhtikuu 2013.
- Korhonen J. (2008). Toivoa, tahtoa, tarmoa. Tekes 25 vuotta. Tekes 2008.
- Kotiranta A. et. al. (2015). From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition. *ETLA Reports*
- Lahti-Nuuttila T. (2013). Finnish Cleantech Cluster and Tekes Activities
- Lamberg, J.-M. et. al. (2017) Institutional Path Dependence in Competitive Dynamics: The Case of Paper Industries in Finland and the USA (manuscript 2017)
- Lammi, M. (2002). Metsäklusteri Suomen taloudessa. *ETLA B* 161.
- Lähteenmäki-Smith, K. et. al. (2013). "Licence to SHOK?". External Evaluation of the Strategic Centres for Science, Technology and innovation. Publications of the Ministry of Employment and the Economy. Innovation 1/2013.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2015). Kansallinen metsästrategia 2025. Valtioneuvoston periaatepäätös 12.2.2015
- Mazzucato, Mariana (2013). The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths. Anthem Press.
- Metsäteollisuus. <https://metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/10-Mets%C3%A4teollisuus/>
- Metsäyhdistys (2015). Metsäalan tutkimusstrategia 2025 – kohti parempaa yhteistyötä ja kokeilukulttuuria.
- Meyer et al (2003). Tracing Knowledge Flows in the Finnish Innovation System. *Technology Review* 144/2003
- Moore, J. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*. May-June, 1993.
- Moore, J. F. (2006). Business ecosystems and the view from the firm. *Antitrust Bulletin*, 51, 31–75.
- Murto E. ym. (2007). Altavastaajasta ykköskenttään – Suomen teknologiapolitiikan ja sen toimijaorganisaatioiden kehitysvaiheita 1960-luvulta nykypäivään. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki 2007.
- Neogames, HUB of the Finnish Game Industry, <http://www.neogames.fi/tietoa-toimialasta/>

Nesta (2013): Systemic Innovation: A Discussion Series. March-April 2013.

OECD Reviews on Innovation Policy (2016). Sweden. OECD.

OECD Science, Technology and Industry Outlook (2014)

OECD Science, Technology and Industry Scoreboard (2015)

Pekkala, H. ym. (2016). Selvitys julkisista yrityspalveluista. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 10/2016.

Peltoniemi, M. (2004). Cluster, Value Network and Business Ecosystem: Knowledge and Innovation Approach. Conference Paper, (September 2004), 9–10.

Peltoniemi, M., & Vuori, E. (2004). Business ecosystem as the new approach to complex adaptive business environments. Proceedings of eBusiness Research Forum, 267–281.

Pivot 5. <http://www.pivot5.vc/corporate-acceleration>

Pursula, T., Vaahtera, A., Hjelt, M., Paananen, S., Tarvainen, J. & Wullings, P. (2010). Alueelliset innovaatiokeskittymät globaalissa taloudessa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Innovaatio 35/2010.

Reid, A., Angelis, J., Griniece, E., Halme, K., Regeczi, D., Ravet, J. & Salminen, V. (2016). How to Improve Global Competitiveness in Finnish Business and Industry? Impact Study. Tekes Review 330/2016.

RIO Country Report – Finland (2016). <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/country-analysis/Finland/country-report>

Salminen, V. & Mikkilä, K. (2016). Yrittäjäekosysteemit kasvun ajurina. Polic Brief 1/2016. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta.

Sitra (2015). Cleantech kasvuun! Keinoja ja hyviä käytäntöjä. Sitran selvityksiä 101.

Suomen Akatemia (2014). Tieteen tila 2014: Maatalous- ja metsätieteet . Tieteenaloittainen tarkastelu opetus- ja tutkimushenkilöstöstä, rahoituksesta ja bibliometrisin menetelmin mitatusta tieteellisestä vaikuttavuudesta

Suomen Akatemia (2014). Tieteen tila 2014. Yhteenveto.

Suomen biotalousstrategia – Kestävää kasvua biotaloudesta (2014). [www.biotalous.fi](http://www.biotalous.fi)

Synergy Group Europe SGE Ltd (2013). Innovation capabilities of Finnish companies.

The Forest-Based Sector Technology Platform (FTP) [www.forestplatform.org](http://www.forestplatform.org)

Tilastokeskus (2016). Tutkimus- ja kehitystoiminta.  
[http://www.tilastokeskus.fi/til/tkke/2015/tkke\\_2015\\_2016-10-27\\_fi.pdf](http://www.tilastokeskus.fi/til/tkke/2015/tkke_2015_2016-10-27_fi.pdf)

Tilastokeskus, PX-Web Statfin.  
[http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_ttt\\_tkke/?tablelist=true](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ttt_tkke/?tablelist=true)

Torkkeli M. (toim.) (2008). Tekesin katsauksia 233/2008, Avoin innovaatio Suomessa: Yritysten, korkeakoulujen ja julkisen sektorin vuorovaikutus ja yhteistyö.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2012). Terveysteknologia ja lääketutkimus Suomen kasvun tukijalkana. TEM raportteja 33/2012

Työ- ja elinkeinoministeriö (2014). Terveysalan tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kasvustrategia. TEM raportteja 12/2014

Vaasan kaupunkiseutu. Älykkäät ja kestävät energiaratkaisut – Vaasan kaupunkiseudun esitys innovaatiokeskittymän kehittämiseksi. <https://www.vasek.fi/assets/Files/kestavat-energia-inka.pdf>

Valkokari, Katri ym. (toim.) (2014): Ekosysteemit ja verkostojen parviäly. Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja. VTT Technology 152

Valmet. <http://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/tutkimus-ja-kehitys/>

Valtioneuvoston kanslia. (2016). Onko Suomi jäämässä alustatalouden junasta? Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 19/2016.

Valtioneuvoston kanslia. (2016). Startup-yritysten kasvun ajurit ja pullonkaulat. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 30/2016

VTT. <http://www.vtt.fi/palvelut/biotalous-mahdollistava-tutkimus/bioruukki-pilotointikeskus>

Wallin J. ym. (2013). Alueet globaaleissa ekosysteemeissä, Osaamiskeskusohjelman loppuarviointi. TEM julkaisu 19/2013.

WEF GCI (2016). <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/>

Williams, B. & Hummelbrunner, R. (2010) Systems Concepts in Action: A Practitioner's Toolkit. Stanford University Press.

Viitanen, J. & Launonen, M (2011) Hubconcepts. The Global Best Practice for Managing Innovation Ecosystems and Hubs. Hubconcepts Inc.

### WWW-lähteitä

<http://energyvaasa.vaasanseutu.fi/sundom-smartgrid/>

<http://www.kaleva.fi/uutiset/talous/broadcom-lopettaa-modeemibisneksen-oulusta-irtisanotaan-430/670378/>

<http://www.businessoulu.com/en/company-services/invest-in-oulu-finland.html>

<http://www.cleantechfinland.com/en/what-s-cleantech-finland>

<http://www.cleantechkvarken.com>

<http://stats.oecd.org/>

<https://www.eura2007.fi/rrtiepa/projekti.php?projekтикoodi=a32568>

<http://www.forbes.com/sites/liyanchen/2015/12/21/the-most-profitable-industries-in-2016/>

[https://www.issuu.com/businessoulu/docs/invest\\_in\\_oulu\\_2016](https://www.issuu.com/businessoulu/docs/invest_in_oulu_2016)

<http://www.kaleva.fi/uutiset/talous/broadcom-lopettaa-modeemibisneksen-oulusta-irtisanotaan-430/670378/>

<http://www.tem.fi/peo>

[https://www.tem.fi/ajankohtaista/vireilla/karkihankkeet\\_ja\\_ohjelmat/energia-ja\\_ilmastostrategia\\_2016/riku\\_huttunen\\_energiakolumnissa.120407.news](https://www.tem.fi/ajankohtaista/vireilla/karkihankkeet_ja_ohjelmat/energia-ja_ilmastostrategia_2016/riku_huttunen_energiakolumnissa.120407.news)

<http://www.uva.fi/en/sites/vebic/>

[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)

[www.forestplatform.org](http://www.forestplatform.org)

[www.vaasa.fi](http://www.vaasa.fi)

[www.vaasanseutu.fi](http://www.vaasanseutu.fi)

<http://www.vaasanseutu.fi/opiskele-vaasassa/korkeakouluyhteisty/>

<http://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/tutkimus-ja-kehitys/>

<http://www.vinnova.se>

<http://www.vtt.fi/palvelut/biotalous-mahdollistava-tutkimus/bioruukki-pilotointikeskus>

RAMBOLL

Urban Mill

4FRONT

Bird & Bird

*VP Solutio*

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

[tietokayttoon.fi](http://tietokayttoon.fi)

ISSN 2342-6799 (pdf)  
ISBN 978-952-287-366-8 (pdf)

